# Osteologie und Myologie der Extremitäten und des Wickelschwanzes vom Wickelbären, Cercoleptes caudivolvulus, mit besonderer Berücksichtigung der Anpassungserscheinungen an das Baumleben.

Von

**Curt Julitz.**

Hierzu Tafel IV—IX.

## Vorwort.

Der Wickelbär, Cercoleptes caudivolvulus, nimmt eine eigentümliche Stellung unter den Raubtieren ein und zwar einerseits durch seine eigenartige Lebensweise, indem er nur auf Bäumen lebt, andererseits wohl dadurch bedingt, durch den Besitz eines echten Wickelschwanzes. Selbst sein nächster Verwandter, der Bassaricyon, weist einen solchen nicht auf. Nur der orientalische Binturong, Arctitis, besitzt einen, jedoch viel unvollkommneren Wickelschwanz. Weber aber scheint dies nicht anzunehmen, denn er stellt den Wickelschwanz von Cercoleptes als einzige Ausnahme unter den Raubtieren hin.

Der bekannte brasilianische Tierforscher, Herr Professor Dr. Göldi aus Bern, brachte nach seiner Heimat den Kadaver eines Wickelbären mit, welcher in Spiritus konserviert, im zoologischen Institut der Universität Bern aufbewahrt wurde. Über die Anatomie dieses Tieres ist nun bisher außer den Publikationen von Owen in den „Proceed of the zool. Soc. of London 1835", welcher hauptsächlich die inneren Organe des Tieres behandelt, von Beswick-Perrin in der gleichen Zeitschrift des Jahres 1871, welcher die Extremitätenmuskulatur beschreibt, einigen kurzen osteologischen Angaben Giebels in „Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches" und einer Beschreibung des Schädels von Winge in „Jordfundne og nu levende Rovdyr 1895" nichts erschienen.

Herr Prof. Dr. Studer veranlaßte mich deshalb, die Osteologie und Myologie der Fortbewegungsorgane des Tieres d. h. der Extremitäten und des Wickelschwanzes eingehend zu untersuchen und dabei nachzuweisen, inwiefern sich diese Organe des Tieres an das Baumleben angepaßt haben, und welche Hauptunterschiede derselben gegenüber dem Grundraubtiertypus, als welchen ich den Hund wählte, bestehen. Ein Procyonide, mit dem ein Vergleich ebenfalls wünschenswert gewesen wäre, stand mir leider nicht zur Verfügung. Beziehungen auf diese Gruppe mußte ich daher der Literatur entnehmen. Eine nochmalige eingehende Untersuchung der Fortbewegungsorgane war um so notwendiger, da die osteologischen Angaben von Giebel sehr kurz und manchmal recht unklar sind. Ebenso sind die Muskeln von

Beswick-Perrin recht wenig eingehend behandelt, denn dieser Forscher beschreibt nur die Muskeln, welche nach seiner Ansicht anders als beim Menschen sind. Die Myologie des Schwanzes ist bisher noch gar nicht untersucht worden.

Zur Verfügung standen mir zu meinen Untersuchungen außer dem in Spiritus konservierten Kadaver eines jungen Tieres ♂, noch Skeletteile eines ausgewachsenen. Eine Reihe von Zeichnungen habe ich nach den Präparaten in natürlicher Größe angefertigt. Die Größendifferenzen, welche sich zwischen den osteologischen und myologischen Abbildungen finden, sind darauf zurückzuführen, daß erstere von dem ausgewachsenen Tiere. letztere von dem jugendlichen herrühren. Die beiden Photographien von dem caudalen Ende der Wirbelsäule stellen dieses natürlich in bedeutend verkleinertem Maßstabe dar.

Für das rege Interesse, welches mein hochverehrter Lehrer, Herr Prof. Dr. Studer, meinen Untersuchungen stets entgegenbrachte und für seinen Rat, mit welchem er mich jederzeit unterstützte, spreche ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank aus.

---

## Systematische Stellung des Tieres und äußere Beschreibung der Extremitäten.

Der Wickelbär hat von den Gelehrten die mannigfachsten Namen erhalten und ist in der Systematik zu den verschiedensten Familien gezählt worden. Bei Linné bekommt er in der 13. Auflage von Gmelin den Namen „Viverra caudivolvula“ und wird unter die „Viverren“ gerechnet. Das gleiche tut Shaw, jedoch unter dem Namen eines „prehensile Weasel“. Pennant (1776) nennt ihn „Yello Maucauco“, Schreber bezeichnet ihn 1778 mit „Lemur flavus“. Lacépède nennt ihn 1801 „Kinkaju“. Von Illiger erhält er 1811 den Namen „Cercoleptes“. Cuvier behält in seinem Werke „le Régne Animal“ 1829 diesen Namen bei und rechnet ihn mit den Bären zusammen unter die „Plantigraden Raubtiere“. Oken nennt ihn „Augenbär“ und zählt ihn unter die Zunft der Bären. Heute findet man ihn wohl meistens unter dem Namen „Cercoleptes caudivolvulus“ angeführt und zur Familie der Procyonidae, welche sich nach Weber vom oligocänen Phlaocyon herleitet, gerechnet. Sein nächster Verwandter, der sich durch einen nicht einrollbaren Schwanz unterscheidet, ist der Bassaricyon s. Weber und Winge.

Auf eine äußere Beschreibung des Tieres will ich nicht eingehen, da eine solche ja schon zur Genüge von verschiedenen Gelehrten gegeben worden ist. Nur die äußere Form der Extremitäten und speziell der Füße will ich im folgenden einer Betrachtung unterziehen. Sie sind ziemlich kurz und gedrungen, die Hinterextremität ist etwas länger als die Vorderextremität. Jede endet mit fünf voneinander getrennt stehenden Zehen, welche mit scharfen Krallen versehen sind. Die dritte und vierte Zehe sind am längsten, während die erste am kürzesten

ist. Die Plantarflächen der Füße sind etwas einwärts gestellt, unbehaart, und mit einer dicken lederartigen, elastischen Haut bekleidet, welche mehrere Ballen aufweist. Die Fußrücken sind gleichmäßig behaart. Bei der nunmehr folgenden Beschreibung der Plantarballen bediene ich mich der Nomenklatur, welche Schlaginhaufen in seiner Arbeit über „das Hautleistensystem der Primatenplanta“ gegeben hat. An den Enden der Zehen befinden sich die sogenannten Endballen. Beim Vorderfuß (Fig. 1) sind an der Basis der Zehen vier viereckige Ballen, Metacarpalphalangealballen, vorhanden, zwischen denen sich tiefe Einfaltungen befinden, die nach der Mitte der Planta zu konvergieren. Sie haben dadurch trapezförmige Gestalt. Die beiden äußeren Ballen bezeichnet man als „radialer und ulnarer Metacarpalphalangealballen“. An sie schließt sich, durch eine Furche getrennt, carpalwärts je ein größerer Ballen an, welche sich bis zur Basis der Plantarfläche hinziehen und dort zusammentreffen, nur eine Furche zwischen sich lassend. Sie werden „radialer und ulnarer Carpalballen“ genannt. Die Mitte der Planta bildet eine Vertiefung, welche von den Ballen begrenzt wird und die Form eines unregelmäßigen Vierecks hat, dessen spitzwinkligste Ecke in die Falte übergeht, welche die Carpalballen voneinander trennt. Die Plantarfläche des Hinterfußes (Fig. 2) ist ähnlich gebaut. Sie weist ebenfalls vier „Metatarsalphalangealballen“ auf, welche durch nach der Mitte des Fußes zu konvergierende Falten voneinander getrennt sind. Ihre Gestalt ist unregelmäßig. Tarsalballen sind nicht vorhanden. Infolgedessen ist die mittlere Vertiefung flacher und nicht so scharf umgrenzt wie beim Vorderfuß.

Ein Querschnitt durch einen Ballen ergab folgendes histologisches Bild: Die Epidermis zeigt ein 0,051—0,085 mm dickes Stratum corneum, ein 0,0085 mm dickes Stratum lucidum, und ein 0,034—0,068 mm dickes Stratum germinativum. Das Stratum papillare der Cutis ist von wagrecht verlaufenden Muskelfasern und zahlreichen wagrecht verlaufenden elastischen Fasern durchzogen. Das Stratum reticulare der Cutis und das Stratum subcutaneum weisen dicke wagrecht und senkrecht verlaufende Bündel von elastischen Fasern neben zahlreichen Muskelfasern auf. Die elastischen Fasern sind hier in großer Menge vorhanden und bilden ein dichtes Geflecht, welches also etwa die Wirkung einer Sprungfedermatratze besitzt. Eine ziemlich große Zahl von Schweißdrüsen, deren Ausführungsgänge die Haut durchqueren, ist im Stratum subcutaneum vorhanden.

## Osteologie.

### Die Knochen der vorderen Extremität.

Die *Scapula* (Fig. 3) ist ein breiter, platter, dünner, viereckiger Knochen. Man kann an ihr vier Ränder unterscheiden, einen vorderen, oberen, hinteren und unteren Rand. Letzterer ist uneben und wird durch die Gelenkfläche für den Humerus, Cavitas glenoidalis, und die

Incisura suprascapularis gebildet. Die Ecke, durch vorderen und oberen Rand gebildet, ist stark abgerundet, und so erscheint vorderer und oberer Rand zusammen fast als Halbkreis. Der Hinterrand ist in seiner oberen Hälfte flach saumartig erweitert. An diesem Saum entspringen einige Fasern des M. teres major. Die Gräte, Spina scapulae, ist niedrig und steht senkrecht auf der Scapula. Sie verläuft von der gerundeten vorderen Ecke in leichtem beckenwärts gerichtetem Bogen zur Mitte der Cavitas glenoidalis. Ihr oberer Rand ist scharf, doch breitet er sich beim Übergang in das Acromion in eine ziemlich wagrechte Fläche aus. Das Acromion überragt die Humerusgelenkfläche um ein Weniges; nach rückwärts ist ein kleines Metacromion entwickelt. Die Cavitas glenoidalis ist eiförmig, mit der Spitze nach vorn gerichtet. Der Processus coracoideus ist nur als kleiner Höcker vorhanden. Die Innenseite der Scapula ist ganz leicht konkav und zeigt einige Rippenabdrücke. Eine Einsenkung längst der Gräte ist kaum zu bemerken.

Der *Humerus* (Fig. 4 u. 5) ist ein kantig gedrehter Knochen. Er beschreibt von vorn oben nach hinten unten eine leichte S-förmige Kurve.

Die Diaphyse ist cylindrisch, doch verbreitert sich nach unten auffallend stark und flacht sich von vorn nach hinten ab. Der proximale Teil der inneren Seite der Diaphyse ist durch eine seichte longitudinal verlaufende Rinne, Sulcus intertubercularis, ausgezeichnet, welche für die Sehne des M. biceps bestimmt ist. Auswärts von dieser verläuft von der medialen Seite des Tuberculum majus eine scharf markierte Kante, die Crista deltoidea, an welcher der M. deltoideus inseriert. Sie läuft an der gesamten Vorderfläche der Diaphyse entlang, in der Mitte sich stärker hervorhebend, um dann, wieder schmäler werdend, sich nach medial zu wenden und schließlich in die Crista condyloidea interna überzugehen. Eine zweite, aber nur schwach angedeutete Kante, die Crista brachialis, entspringt an der äußeren Seite des Tuberculum majus. Sie läuft schräg nach vorn und vereinigt sich etwa in der Mitte der Diaphyse mit der Crista deltoidea. Der untere verbreiterte Teil der Diaphyse wird durch zwei Kanten begrenzt, die Crista condyloidea interna und die Crista condyloidea externa. Die erstere ist, wie schon erwähnt, die Fortsetzung der Crista deltoidea und verläuft zum Epicondylus internus. Sie überbrückt ein ziemlich großes Loch, das Foramen entepicondyleum, welches dem Nervus medianus und der Arteria brachialis des Oberarmes bei ihrem Übergang auf dem Unterarm zum Durchtritt dient. Die Crista condyloidea externa liegt auswärts und mehr nach hinten. Sie tritt sehr stark hervor und ist leicht auswärts gewölbt. Sie entspringt beim Beginn des unteren Drittels der Diaphyse und ist die Fortsetzung einer nur angedeuteten Kante, welche an der Hinterseite der Diaphyse vorhanden ist. Ihr Ende erreicht sie am Epicondylus externus.

Die obere Epiphyse des Humerus wird durch den Gelenkkopf, welcher ein Kugelsegment darstellt und nach innen geneigt ist und den großen und kleinen Rollhügel, Tuberculum majus et minus, gebildet. Die beiden Tubercula überragen in der Höhe den Gelenkkopf nicht.

Das Tuberculum majus ist nach vorn und außen gelegen; an seiner inneren Seite befindet sich die Bicepsrinne, an seiner äußeren eine rauhe Fläche, welche dem M. infraspinatus zum Anssatz dient. Das T. minus ist an der Innenseite des Caput gelegen und tritt, obgleich kleiner, doch stärker hervor als das T. majus.

Die untere Epiphyse des Humerus dehnt sich beträchtlich aus und hat auf beiden Seiten eine Hervorragung, Epicondylus internus et externus. Der erstere ist am stärksten entwickelt. Zwischen beiden liegt eine unregelmäßig konkav und konvexe Fläche, die Gelenkrolle. Die äußere Seite der Fläche bildet eine Konvexität, das Capitulum, welche dem Radius zur Artikulation dient. Nach innen schließt sich daran eine Konkavität, welche die Form einer Rolle, Trochlea, hat. Mit ihr artikuliert die Ulna. Capitulum und Trochlea gehen ohne eine bestimmte Grenze in einander über. An der hinteren Seite befindet sich oberhalb der Trochlea die tiefe Fossa olecrani. An der Vorderfläche befindet sich oberhalb der Trochlea und des Capitulums je eine seichte Vertiefung. Die eine dient beim Beugen des Armes zur Aufnahme des Processus coracoideus ulnae, letztere zur Aufnahme des Capitulum radii.

Nach Giebel zeigt die obere Hälfte der Humerusdiaphyse nur schwache Muskelleisten. Das trifft für die Crista deltoidea nicht zu. Ferner gibt er an, daß das Tuberculum majus gleiche Höhe mit dem Gelenkkopfe habe. Ich fand, daß er niedriger sei.

### Die Knochen des Unterarmes.

Die Knochen des Unterarmes, Radius und Ulna, sind gleich kräftig entwickelt und liegen durch einen ziemlich großen Raum getrennt, nebeneinander, sich nur mit ihren Gelenkenden berührend. Die Gelenkflächen, mit denen sie mit einander artikulieren, sind sehr gut ausgebildet. Die Ulna überragt den Radius nach oben um ein beträchtliches Stück, während der Radius nach unten nur um einige Millimeter länger ist als die Ulna.

Der *Radius* (Fig. 6 u. 7) ist ein leicht S-förmig gebogener, nach unten allmählich um ein weniges stärker werdender Knochen. Seine Konvexität befindet sich vorn oben, die Konkavität vorn unten.

Die Diaphyse ist dreikantig, jedoch ist nur die äußere Kante gut markiert. Es lassen sich somit drei Flächen an ihm unterscheiden, eine vordere, hintere und ulnare Fläche.

Die obere Epiphyse trägt das knopfartig gestaltete Capitulum. Dieses ist größtenteils überknorpelt und trägt proximalwärts eine ellipsenförmige Grube, die Fovea capituli radii, zur Artikulation mit dem Capitulum humeri. Der vordere und innere Rand des Cap. rad. ist gewölbt und bewegt sich in der Incis. rad. ul. Dicht unter dem Capitulum ist der Knochen verschmälert, collum radii, und zeigt an der Vorderseite eine tiefe Einbuchtung. Unmittelbar unter dieser erhebt sich eine rechteckförmige Hervorragung, die Tuberositas radii, welche der Sehne des M. biceps brachii zum Ansatz dient.

Die untere Epiphyse ist verbreitert, ihre Außenseite ist etwas länger als die Innenseite. Erstere trägt den Processus styloideus, welcher jedoch nur sehr schwach entwickelt ist. An der Innenseite befindet sich eine kleine Hervorragung, welche an ihrem Ende eine dreieckige platte Fläche trägt, die mit der Ulna artikuliert. Die distale überknorpelte Fläche der unteren Epiphyse ist dreieckig und leicht konkav. Sie artikuliert mit dem Scapholunare.

Die *Ulna* (Fig. 8 u. 9) ist ein seitlich zusammengedrückter, sich nach unten verjüngender Knochen von gleicher Länge wie der Humerus.

Die Diaphyse ist dreikantig und besitzt somit eine vordere und zwei seitliche Flächen. Die mediale und radiale Fläche sind in ihrem oberen Teile leicht konkav. Die vordere sehr schmale Fläche verbreitert sich nach unten.

Die obere Epiphyse zeigt eine halbkreisförmige Aushöhlung, Incisura semilunaris, mit aufgeworfenen Rändern, welche mit der Trochlea des Humerus artikuliert. Der radialwärts gelegene untere Rand derselben ist nach unten umgeschlagen und bildet die leicht konkave dreieckige Gelenkfläche, Incisura radialis, für den Radius. Die Incis. semil. wird nach oben durch das kräftig entwickelte Olecranon überragt. Dieses hat eine breite hintere Fläche, welche nach unten allmählich schmäler werdend, in den hinteren Rand der Diaphyse übergeht.

Die untere Epiphyse ist verbreitert und trägt nach hinten einen Fortsatz, den Processus styloideus, welcher mit dem Cuneiforme und Pisiforme artikuliert. Ein kleiner Fortsatz befindet sich vorn und trägt eine konvexe Fläche, welche mit dem Radius artikuliert.

In folgender Tabelle habe ich die Längenmaße der Knochen der Vorderextremität in cm angegeben. Zum Vergleiche habe ich daneben die von Giebel angegebenen Maße gestellt. Unter der Rubrik „Carpus et Metacarpus“ habe ich gleich Giebel die Länge der Fußwurzel und des dritten Metacarpus genannt.

| | | |
|---|---|---|
| Humerus . . . . . . . . | 84 cm | 70 cm |
| Radius . . . . . . . . . | 70 „ | 55 „ |
| Ulna . . . . . . . . . . | 83 „ | 65 „ |
| Carpus et Metacarpus . . | 30 „ | 30 „ |

### **Der Vorderfuß** (Fig. 10 u. 11).

Die *Vorderfußwurzel, Carpus,* setzt sich aus sieben Knochen zusammen. Man unterscheidet eine proximale und eine distale Reihe. Die erstere besteht aus drei Knochen, dem Os scapholunare, Os cuneiforme und Os pisiforme. Sie bilden eine obere konvexe Fläche, welche mit den Unterarmknochen artikuliert. Die Knochen der distalen Reihe sind vier an Zahl und zwar: das Os trapezium, Os trapezoides, Os magnum und Os unciforme.

Das *Os scapholunare* ist der größte aller Carpalknochen und ist unregelmäßig fünfseitig. Seine obere Fläche ist eiförmig und stark

konvex; sie artikuliert mit dem Radius. Seine Unterseite zeigt verschiedene Ausbuchtungen und artikuliert mit den drei kleineren Carpalknochen der distalen Reihe. Seine ulnare Fläche artikuliert mit dem Os unciforme. Die volare Fläche ist an der Radialseite sehr schmal, so daß an dieser Stelle, wie Giebel richtig bemerkt, die obere und untere Fläche fast zusammentreffen. An die sehr kleine Radialfläche schließt sich ein Sesambein an. An dem Übergang von der volaren zur radialen Fläche erhebt sich, senkrecht auf der Volarfläche stehend, ein kleiner Fortsatz.

Das *Os cuneiforme* ist ein keilförmiger Knochen. Seine untere Fläche artikuliert mit dem Os unciforme, seine volare Fläche zeigt zwei durch eine kleine Crista getrennte Dellen. Die dem Scapholunare zunächst gelegene Delle artikuliert mit dem Processus styloideus ulnae, die andere mit dem Pisiforme.

Nach Giebel ist die Vorderseite (volare Fläche) konvex.

Das *Os pisiforme* schließt sich ulnarwärts an den vorigen Knochen an und überragt sämtliche Carpalknochen seitlich. Er ist ein kurzer zusammengedrückter Knochen, welcher sich an seinem Ende kolbig verdickt. Er artikuliert außer mit dem Cuneiforme mit dem Processus styloideus ulnae.

Das *Os trapezium* ist ein viereckiger kleiner Knochen, dessen Dorsalseite konvex, die Volarseite konkav ist. Er schiebt sich gewissermaßen zwischen das Scapholunare und den Metacarpus poll. als Keil ein. Seine radiale konvexe Fläche artikuliert mit dem Metacarpus I. An der Volarfläche ist der Knochen fast gar nicht sichtbar, da er von dem Scapholunare verdeckt wird. Mit seiner unteren Fläche artikuliert er mit dem Metacarpus II.

Das *Os trapezoides* stellt eine kleine dreiseitige Pyramide dar, deren Basis an der Dorsalseite, die Spitze an der Volarseite gelegen ist.

Das *Os magnum* ist größer als die beiden vorigen Knochen und stellt einen schmalen seitlich zusammengedrückten Knochen dar, dessen oberes Ende vollkommen abgerundet ist und in eine ziemlich tiefe Rinne des Scapholunare hineingreift.

Giebel spricht von einem plattenförmigen Fortsatze dieses Knochens, welcher sich über das Unciforme legen soll. Diese Platte könnte selbständig isoliert ein Os centrale darstellen. Was er damit meint, ist absolut unklar, denn von einem derartigen Verhalten dieses Knochens konnte ich nichts bemerken.

Das *Os unciforme* an der Ulnarseite gelegen, ist der größte Knochen der distalen Carpalreihe. Seine breite Unterseite artikuliert mit dem Metacarpus IV und V. Nach oben spitzt er sich zu und schiebt sich als Keil zwischen das Scapholunare und das Cuneiforme.

Der *Mittelfuß*, *Metacarpus*, besteht aus fünf langen Knochen. Es sind die längsten Knochen des Fußes überhaupt, und zwar sind die Metacarpalia III und IV gleich lang und gleichzeitig die längsten der Metacarpalia. Ebenfalls gleich lang, aber etwas kürzer als die vorigen, sind die Metacarpalia II und V. Der Metacarpus des Pollex ist der kürzeste. Das gleiche Verhältnis findet sich auch bei den Phalangen vor. In ihrer Gestalt sind die Knochen des Mittelfußes einander ziemlich

ähnlich. Sie bestehen alle aus einem runden Schaft und sind nach den Enden kolbig verdickt, nach unten stärker als nach oben. Sie sind leicht volarwärts gebogen, der Metacarpus pollicis etwas stärker als die übrigen. Ihre obere Gelenkfläche ist je nach dem Carpalknochen. mit welchem sie artikulieren, verschieden gestaltet. Da sie an ihrem oberen Ende oder Basis alle auch einander berühren, besitzen sie zwei seitliche Gelenkflächen, welche meist eben sind. Eine Ausnahme bildet nur der Metacarpus poll., welcher seinen Nachbar, den Metacarpus II, nur in einem Punkte berührt. An der Ulnarseite der Basis des Metacarpus V zeigt sich eine kleine Hervorragung oder Tuberositas. Das untere Ende eines jeden Metacarpus läuft in ein Kugelsegment aus, welches in eine entsprechende Aushöhlung der ersten Phalange hineinpaßt. An der Volarseite des unteren Endes eines jeden Metacarpus befinden sich zwei longitudinale kleine Dellen, in welchen zwei Sesambeine liegen.

Die *Zehen*, *Digiti*, sind entsprechend den Metacarpalia fünf an Zahl. Jeder setzt sich aus drei Phalangen zusammen, ausgenommen der Pollex, welcher nur zwei hat. Die letzte Phalange trägt jedesmal eine Kralle und ist dementsprechend umgestaltet. Die ersten Phalangen sind die längsten, die zweiten nur etwa halb so lang, die dritten die kürzesten. Über das Längenverhältnis der entsprechenden Phalangen der einzelnen Zehen zueinander habe ich schon bei den Metacarpalien Angaben gemacht. Die ersten Phalangen sind leicht volarwärts gebogen, ihre Basen sind verdickt und besitzen die schon erwähnte Aushöhlung, welche mit dem Metacarpus artikuliert. Ihre Enden sind zu einer ausgesprochenen Rolle umgestaltet, welche an der Volarfläche gelegen ist. Mit ihr artikuliert jedesmal die zweite Phalange, welche auf diese Weise ausgiebig gebeugt werden kann. Die zweiten Phalangen der zweiten bis fünften Zehe sind ähnlich gestaltet als die ersten Phalangen, nur in verkleinertem Maßstabe. Das Rollgelenk ist nicht so scharf ausgeprägt. Die dritten Phalangen der zweiten bis fünften Zehe und die zweite Phalange des Pollex haben eine breite Basis mit aufgeworfenen Rändern, welche dorsal und volar über die vorhergehende Phalange hervorragen. Sie sind seitlich komprimiert, spitzen sich zu und sind hakenförmig gebogen.

### Die Knochen der hinteren Extremität.

Das *Becken*, *Os pelvis*, (Fig. 12) setzt sich aus den beiden Hüftbeinen, Ossa coxae, zusammen. Die drei Knochen jedes Hüftbeines, Os ilium, Os pubis, und Os ischium stoßen etwa in der Mitte desselben zusammen und bilden auf der Außenseite das ziemlich tiefe Acetabulum. Dieses ist von einem hohen Knochenwall eingefaßt, welcher nach unten hinten einen breiten Einschnitt, Incisura acetabuli, zeigt. Im Grunde der Grube ist eine große rauhe Stelle sichtbar, Fossa acetabuli, welche von einer hufeisenförmigen konkaven überknorpelten Fläche, Facies lunata, vorn, oben und hinten umgeben ist.

Das *Os ilium* ist der charakteristischste Knochen des Cercoleptes-Hüftbeines. Er ist in die Länge gestreckt und der größte Hüftbeinknochen, der sich mit seinem hinteren Abschnitt, dem Corpus ossis ilium, an der Bildung des Acetabulums beteiligt. An den Corpus schließt sich nach vorn eine schaufelartige Verbreiterung des Knochens an. Es lassen sich drei Flächen an dem Knochen unterscheiden, eine äußere, untere und innere Fläche. Die äußere ist leicht konkav und wird nach vorn durch einen etwas aufgeworfenen rauhen Rand, die Crista ossis ilii, begrenzt. Der untere Rand wird durch die stark hervortretende Crista lateralis gebildet. Der vordere Teil der oberen Kante der äußeren Fläche ist ziemlich rauh und in seinem hinteren Abschnitt etwas flächenhaft ausgebreitet. Der hintere Teil ist konkav. In der Mitte der oberen Kante befindet sich ein kleiner Vorsprung, die Spina iliaca posterior inferior. Die untere ziemlich schmale Fläche wird einerseits von der Crista lateralis, andererseits von dem unteren Rande der inneren Fläche begrenzt. Nach vorn läuft sie in eine Kante aus, ebenso nach hinten, wo sie in einer kleinen Erhebung, der Eminentia iliopectinea, endet. Letztere bildet die Grenze gegen das Os pubis. Die innere Fläche ist in ihrer hinteren Hälfte leicht konkav und bildet die Fossa iliaca; in ihrer vorderen Hälfte ist sie rauh und unregelmäßig höckrig. Sie bildet die Artikulationsfläche, Facies auricularis, für das Os sacrum.

Das *Os pubis* und *Os ischium* begrenzen gemeinsam das große dreieckige Loch, Foramen obturatorium, welches sich im hinteren Teile des Hüftbeines befindet.

Das *Os pubis* bildet mit seinem vorderen oberen Teile, der Pars anterior, den vorderen Teil des Acetabulums. Er steigt dann als ein von außen nach innen abgeflachtes Knochenband einwärts herab. Der hintere Rand des Bandes geht in einem Bogen direkt in den oberen Rand der Pars posterior über, und bildet somit die vordere Seite des Foramen obturatiorium. Der ventrale Rand der Pars posterior, welcher mit dem vorderen Rand der Pars anterior einen fast rechten Winkel bildet, ist rauh und steht mit dem Os pubis der anderen Seite in Verbindung. Die Symphyse wird also allein vom Os pubis gebildet. An dem hinteren ventralen Winkel des Foramen obturatorium geht die Pars posterior in das Os ischium über.

Das *Os ischium* bildet mit seinem vorderen Teil, der Pars dorsalis, den oberen Teil des Acetabulums und die Incisura acetabuli. An dem oberen Rande der Pars dorsalis befindet sich unmittelbar hinter dem Acetabulum ein kleiner Fortsatz, die Spina ossis ischii. Der obere Rand bildet mit dem hinteren Rand der Pars ventralis einen rechten Winkel. An der äußeren Winkelecke befindet sich eine Rauhigkeit, das Tuber ischiadicum. Von ihm zieht sich zur Facies lunata auf der äußeren Fläche der Pars dorsalis eine Crista hin. Der untere oder ventrale Rand der Pars dorsalis ist konkav und bildet die obere Begrenzung des Foramen obturatorium. Die Pars ventralis ist ein Knochenband, welches sich allmählich verschmälernd, nach ventral

herabsteigt. Sein Vorderrand ist konkav und bildet die hintere Seite des Foramen obturatorium, sein hinterer Rand ist konvex.

Der *Femur* (Fig. 13 u. 14) ist der größte Knochen des Skeletts und ist etwas länger als der Humerus.

Die Diaphyse ist zylindrisch, in der Mitte von geringstem Umfang, nach den Enden zu sich verstärkend. Auswärts hat sie in ihrem oberen Teile eine leicht markierte Kante, die Linea aspera. Das untere hintere Drittel der Diaphyse ist etwas abgeflacht und wird mit Planum poplitaeum bezeichnet.

Die obere Epiphyse trägt das überknorpelte Caput femoris, das schräg nach oben und innen gerichtet ist. Es stellt ungefähr eine Halbkugel dar, welche medianwärts eine kleine rauhe Vertiefung, die Fovea capitis, zur Befestigung des Ligamentum teres trägt. Das Caput ist durch einen deutlichen Hals, Collum femoris, von der Diaphyse geschieden. Unmittelbar distalwärts vom Collum finden sich zwei Hervorragungen, eine kleinere an der medialen oder hinteren Peripherie, Trochanter minor, und eine größere, welche proximalwärts hervortritt, Trochanter major. An der Hinterfläche des letzteren liegt die ziemlich tiefe Fossa trochanterica. Lateral von dieser befindet sich ein starker Kamm, der im Bogen zum Trochanter minor verläuft, die Crista intertrochanterica posterior. Vom Trochanter minor läuft nach lateral ebenfalls eine kleine Crista, deren Ende unterhalb des Trochanter major gelegen, als Trochanter tertius bezeichnet werden könnte.

Die untere Epiphyse ist verdickt und läuft in zwei starke teilweis überknorpelte Condyli aus, die sich besonders nach rückwärts entwickeln und dort durch eine tief einschneidende Fossa intercondyloidea voneinander getrennt sind. Die Condyli artikulieren mit der Tibia. Der Condylus medialis ist etwas größer als der Condylus lateralis. An der Vorderfläche findet sich zwischen beiden eine Vertiefung, in welcher die Kniescheibe gleitet, die Fossa patellaris. Die Seitenflächen der Condyli sind rauh und werden mit Tuberositas medialis und Tuberositas lateralis bezeichnet.

Die *Kniescheibe*, *Patella*, ist ein glatter rundlicher Knochen, der in der Endsehne des M. quadriceps femoris als ein großes Sesambein eingeschaltet ist. Nach unten ist der Knochen etwas zugespitzt. Seine äußere Fläche ist konvex, während seine innere Fläche in der Längsrichtung konkav, in der Querrichtung dagegen konvex ist.

### Die Knochen des Unterschenkels.

Die Tibia liegt an der medialen Seite, ist bedeutend stärker als die Fibula und überragt dieselbe nach oben und nach unten, nach unten jedoch nur um einige Millimeter. Die Knochen laufen, in der Mitte ca. 1 cm voneinander entfernt, nebeneinander her und berühren sich nur an der Enden. Die Fibula läuft dabei etwas schräg von oben hinten nach unten vorn. Die Beweglichkeit der Knochen gegeneinander ist eine bedeutend geringere als zwischen Radius und Ulna, wie die wenig ausgeschliffenen Berührungsflächen zeigen.

Die *Tibia* (Fig. 15 u. 16) ist ein kräftiger Knochen von gleicher Länge als der Femur.

Die Diaphyse kann noch dreiseitig prismatisch genannt werden, jedoch sind die Kanten so stark abgerundet, daß die einzelnen Flächen mehr oder weniger ineinander übergehen. Sie besitzt in der Mitte ihren geringsten Umfang und verdickt sich nach beiden Enden, nach oben stärker als nach unten. In ihrem oberen Teile besitzt sie vorne eine ziemlich abgerundete Crista anterior, welche sich nach unten hin ganz verliert. Diese stellt die Grenze zwischen medialer und lateraler Fläche dar. Von einer Crista medialis und interossea, welche die hintere Fläche von der medialen und lateralen trennen soll, kann man kaum noch sprechen. Die hintere Fläche ist konvex und geht ohne deutliche Grenze in die mediale und laterale Fläche über. Am oberen Ende der Facies medialis befindet sich eine kleine leistenartige Erhebung, welche dem Ligamentum collaterale tibiale und dem M. poplitaeus zum Ansatz dient.

Die obere Epiphyse der Tibia verbreitert sich stark und bildet die beiden Schienenbeinknorren, den Condylus medialis und lateralis tibiae. Jeder derselben besitzt eine proximal gerichtete, etwas nach hinten abfallende, dreieckig ovale, ganz leicht vertiefte, überknorpelte Facies articularis superior. Zwischen den beiden liegt eine vorn und hinten breitere rauhe Fläche, die sich in der Mitte zu der Eminentia intercondyloidea erhebt. Das Feld vor derselben bezeichnet man mit Fossa intercondyloidea anterior, das hinter derselben, mit Fossa intercondyloidea posterior. Nach vorn fällt die obere Gelenkfläche schräg ab, um sich in der Mitte zu einem kleinen Vorsprung, der Tuberositas tibiae, zu erbehen. welche sich nach unten in die Crista anterior fortsetzt. Hinten befindet sich unterhalb der Condylen eine seichte Grube, die ich mit Fossa subcondyloidea bezeichne. An der Seite des Condylus lateralis liegt eine kleine Gelenkfläche, die Facies articularis fibularis, für das Capitulum fibulae. Davor befindet sich eine kleine Erhöhung, die Tuberositas lateralis. Auch an der Seite des Condylus medialis ist eine kleine rauhe Erhebung, die Tuberositas medialis.

Die untere Epiphyse der Tibia ist wenig verbreitert und läuft medial in einen starken stumpfen Fortsatz, den Malleolus medialis, aus. Oberhalb desselben befindet sich ein kleiner Vorsprung, um den sich die Sehne des M. tibialis posterior schlingt, und welcher für diese an seiner hinteren Seite eine Gleitrinne besitzt, ich nenne ihn Processus tibialis posterior. Die laterale glatte Fläche des Malleolus geht in die konkave distale Gelenkfläche, Facies articularis inferior, der unteren Epiphyse über, welche mit dem Astragulus artikuliert. An der lateralen Seite der unteren Epiphyse ist eine kleine viereckige ebene glatte Fläche vorhanden, welche mit der Fibula in Berührung steht.

Die ***Fibula*** (Fig. 15 u. 16) ist ein langer dünner an beiden Enden verdickter Knochen, der an der lateralen Seite des Unterschenkels gelegen ist.

Die Diaphyse ist in ihrem oberen Viertel zweiseitig, wird dann nach unten unregelmäßig dreiseitig und erscheint dabei um ihre Längs-

axe gedreht. Die Flächen sind jedoch wie bei der Tibia nicht scharf voneinander getrennt und gehen mehr oder weniger in einander über.

Das Capitulum fibulae ist etwas verdickt und spitzt sich nach oben zu. Lateralwärts und oben ist es rauh und höckrig. An seiner Spitze besitzt es eine nach medial abfallende kleine ebene platte Fläche, Facies articularis capituli, mit der es den Condylus lateralis der Tibia berührt.

Der Malleolus lateralis ist verdickt und unten in der Mitte ausgebuchtet. An seiner medialen Seite besitzt er zwei ebene glatte kleine Flächen, welche einen stumpfen Winkel miteinander bilden. Die obere artikuliert mit dem unteren Ende der Tibia, die untere mit der lateralen Fläche des Astragulus. Hinten hat er zwei Rinnen, die eine für die Sehne des M. peronnaeus brevis, die andere für die des M. peronnaeus longus.

In folgender Tabelle habe ich die Längenmaße der Knochen der hinteren Extremität in cm angegeben. Unter der Rubrik „Tarsus et Metatarsus" habe ich die Länge von der hinteren Fläche des Os calcis bis zum Ende des Metatarsus III gemessen.

| | | |
|---|---|---|
| Femur . . . . . . . | 92 | cm |
| Tibia . . . . . . . . | 92 | „ |
| Fibula . . . . . . . | 84 | „ |
| Tarsus et Metatarsus | 59 | „ |

### **Der Hinterfuß** (Fig. 17 u. 18).

Die *Hinterfußwurzel, Tarsus*, besteht aus sieben Knochen, welche jedoch bedeutend größer und kräftiger als die des Carpus sind. Es sind das Os astragulum, Os calcaneum, Os cuboides, Os naviculare und die drei Ossa cuneiformia. Alle diese sind so fest durch Bänder miteinander verbunden, daß nur eine geringe Verschiebung derselben gegen einander möglich ist. Die größte Beweglichkeit besteht zwischen Astragulus und Calcaneus einerseits und Cuboides und Naviculare andererseits, wie die gut ausgebildeten Gelenkflächen zeigen. Sie bilden das Choppardsche Gelenk. Mit dem Unterschenkel artikuliert der Fuß nur durch das türangelähnliche Gelenk, welches der Astragulus mit der Tibia und Fibula bildet. Die stark konvexe von außen nach innen abfallende und median eingefurchte obere Gelenkfläche des Astragulus bedingt eine Einwärtsdrehung der Fußfläche. Auswärts- und Einwärtsdrehung des Fußes wird hauptsächlich in dem vorerwähnten Choppardschen Gelenk vorsichgehen.

Das *Os astragulum* ist ein kurzer unregelmäßig geformter Knochen mit einem Körper, Hals und Kopf. Das Corpus ist der höchst gelegene Teil des Tarsus überhaupt. Das Caput ist nach unten und medial gerichtet und artikuliert mit dem Naviculare. Das Corpus astraguli trägt an seiner oberen Fläche die breite Trochlea tali, Sprungbeinrolle. Diese ist oben überknorpelt und, wie schon erwähnt, von vorn nach hinten stark konvex mit medianer longitudinaler Furche. Die halbmondförmigen Seitenflächen der Rolle artikulieren mit dem

Malleolus lateralis und medialis, und zwar ist die Facies malleolaris lateralis eben, während die Facies mall. med. etwas konkav ist. Die untere Fläche des Corpus besitzt lateral eine stark konkave Gelenkfläche für den Calcaneus, Facies articularis calcanea posterior. In der Mitte der unteren Fläche befindet sich eine tiefe Rinne, medial ist eine zweite leicht konvexe Gelenkfläche für den Calcaneus, die Facies art. calc. ant, vorhanden, welche auch die ganze untere Fläche des Halses einnimmt. Der Kopf besitzt vorne eine quer gerichtete bohnenförmige stark konvexe Gelenkfläche, Facies articularis navicularis, für das Os naviculare.

Das *Os calcaneum* bildet die Ferse, liegt unter dem Sprungbein, überragt es zugleich nach hinten und ist der größte Knochen des Tarsus, etwa zweimal so lang als breit. Sein hinterer Teil ist dreiseitig, nach oben in eine ziemlich scharfe Kante auslaufend. Das hinterste Ende desselben ist verdickt und trägt eine hintere rauhe Fläche, die Tuberositas calcanei. In der oberen Hälfte der medialen Fläche findet sich eine eiförmige schwach konvexe Gelenkfläche für den Astragulus. Mit dem Beginn des vorderen Teiles des Calcaneus hört die obere Kante plötzlich auf. Der vordere Teil verbreitert sich, bildet eine ziemlich stark konkave obere Fläche und sendet nach medial einen kräftigen Fortsatz, den Processus medialis calcanei, aus, welcher oben eine ebene Gelenkfläche für den Astragulus trägt, an seiner Unterseite dagegen eine seichte Rinne besitzt. Lateralwärts befindet sich an dem vorderen Teile ebenfalls ein kleiner Vorsprung, der Processus lateralis calcanei. Die vordere Fläche des Calcaneus ist leicht konkav und artikuliert mit dem Os cuboides.

Das *Os naviculare* ist ein scheibenförmiger Knochen. Seine hintere Fläche ist stark konkav zur Artikulation mit dem Caput astraguli; seine vordere Fläche ist wenig konvex und steht in Berührung mit den drei Ossa cuneiformia. Es besitzt außerdem eine untere mediale und laterale schmale Fläche, welche mehr oder weniger uneben gestaltet ist. Die mediale Fläche fällt von oben nach medial unten schräg ab. Eine Tuberositas ist an ihr nicht entwickelt. Die laterale Fläche steht mit dem Os cuboides in Berührung.

Von den drei *Ossa cuneiformia* sind das erste, medial gelegene, und das dritte etwa gleich groß, während das mittlere bedeutend kleiner ist und von der Plantarfläche aus kaum sichtbar ist. Sie besitzen alle drei eine unregelmäßige vierseitige obere Fläche und spitzen sich nach unten zu, so miteinander einen kleinen nach unten offenen Bogen bildend.

Das *Os cuneiforme I* besitzt eine hintere leicht konkave Berührungsfläche für das Os naviculare, eine vordere konkave Berührungsfläche für den Metatarsus I. Die laterale Fläche steht in Berührung mit dem Os cuneiforme II und dem Metacarpus II. An seiner unteren konkaven Fläche befindet sich ein Sesambein.

Das *Os cuneiforme II* besitzt eine hintere Artikulationsfläche für das Os naviculare, eine vordere für den Metatarsus II, eine mediale für das Os cuneiforme I und eine laterale für das Os cuneiforme III.

Das *Os cuneiforme III* hat auch eine hintere konkave Artikulationsfläche für das Os naviculare und eine vordere ebene für den Metatarsus III. Medial steht es mit dem Os cuneiforme II und dem Metatarsus II in Berührung, lateral mit dem Os cuboides und Metatarsus IV. An seiner Plantarfläche befindet sich ein hakenförmiger Fortsatz.

Das *Os cuboides* liegt an der lateralen Seite des Tarsus und ist ein etwa doppelt so langer als breiter Knochen mit rechteckiger dorsaler Fläche. Seine hintere ebene Fläche artikuliert mit dem Calcaneus, seine vordere konkave Fläche mit dem Metatarsus IV und V. Seine mediale unebene Fläche artikuliert mit dem Os naviculare und Os cuneiforme III. Die untere Fläche besitzt eine tiefe Rinne und artikuliert mit dem Metatarsus V. Nach hinten befindet sich an dieser Fläche ein kleiner Processus.

Der *Mittelfuß, Metatarsus*, besteht aus fünf langen Knochen, die längsten des Fußes überhaupt. Unter ihnen ist der Metatarsus IV der längste. Daß je zwei einander gleichen bezüglich ihrer Länge wie bei den Metacarpalien ist nicht der Fall. Der kürzeste ist aber wiederum der Metatarsus I. Ihre Gestalt gleicht sehr der der Metacarpalia. Der Metatarsus V hat an seiner Basis nach medial eine kleine Hervorragung entwickelt, die Tuberositas ossis metatarsalis V. Ebenso hat der Metatarsus I eine solche jedoch schwächere nach lateral entwickelt, die Tuberositas ossis metatarsalis I. Sämtliche Metatarsalia artikulieren mit der hinteren Fläche ihrer Basis mit den Tarsalknochen, der Metatarsus V auch mit seiner dorsalen, der Metatarsus II auch mit seinen Seitenflächen. Die Basen sind demgemäß verschieden gestaltet. Mit den Seitenflächen derselben artikulieren die Metatarsalia miteinander, teilweis sogar übereinander greifend. Letzteres ist besonders bei dem Metatarsus III, IV und V zu bemerken. Die unteren Enden der Metatarsalia sind vollkommen homolog denjenigen der Metacarpalia. An ihrer Plantarseite befinden sich wieder je zwei Sesambeine.

Die *Zehen, Digiti*, sind entsprechend den Metatarsen fünf an Zahl. Jeder setzt sich aus drei Phalangen zusammen mit Ausnahme der ersten Zehe, welche nur aus zwei Phalangen besteht. Bezüglich ihrer Länge läßt sich folgendes sagen: Die dritte, vierte und fünfte Zehe sind gleich lang und gleichzeitig die längsten; die erste und zweite Zehe sind kürzer, die erste ist die kürzeste. In ihrer Form gleichen die einzelnen Phalangen vollkommen denen des Vorderfußes und verweise ich daher auf vorangegangene Beschreibung derselben.

### **Caudales Ende der Wirbelsäule** (Fig. 28 u. 29).

Die *Lendenwirbel, Vertebrae lumbales.*

Es sind fünf Lendenwirbel vorhanden. Der Längsdurchmesser ihrer Körper ist größer als der Höhendurchmesser. Jeder Wirbel besitzt einen Dornfortsatz, Processus spinosus, zwei Querfortsätze, Processus transversi, zwei vordere und zwei hintere Gelenkfortsätze, Processus articulares anteriores et posteriores, und zwei Processus

accessorii. Die vorstehenden Höcker der Processus articulares anteriores werden als Processus mamillaris bezeichnet.

Die Dornfortsätze sind nach cranial geneigt, nehmen, sich mehr und mehr aufrichtend, vom ersten bis zum fünften Wirbel an Länge zu und laufen nicht in eine Spitze aus, sondern sind abgeplattet.

Die Querfortsätze sind nach cranial hakenförmig umgebogen und laufen in eine Spitze aus. Sie nehmen vom ersten bis zum letzten Wirbel an Größe zu. Eine Ausnahme bilden die Processus transversi des fünften Wirbels, welche sehr breit sind und sich nach ihrem Ende zu noch bedeutend verbreitern, indem sie ihre Ränder nach cranial und caudal hakenförmig umbiegen.

Die Processus articulares et mamillares sind gut ausgebildet und nehmen vom ersten bis zum letzten Wirbel an Größe zu. Von dem caudalen Rande des Neuralbogens, in der Mitte zwischen Corpus vertebrae und Processus articulares, entspringt jederseits ein dornartiger beckenwärts gerichteter Processus accessorius. Vom ersten bis zum letzten Lendenwirbel werden diese Fortsätze immer kleiner, um beim vierten und fünften Wirbel nur noch kleine Hervorragungen zu bilden. Sie bedingen eine große Festigkeit der Lendenwirbel untereinander, weil die Processus mamillares von den Processus articulares posteriores und den Processus accessorii des vorderen Wirbels umfaßt werden.

### *Das Kreuzbein, Os sacrum.*

Das Kreuzbein ist ein aus drei Wirbeln zusammengesetzter Knochen, welcher mit dem Becken verbunden ist. Die Trennungslinien der Wirbel sind jedoch noch deutlich sichtbar. Die Dorsalseite des Kreuzbeins ist im großen und ganzen konvex, während die Ventralseite konkav ist. Außer den Processus accessorii sind auch bei den Kreuzbeinwirbeln sämtliche Fortsätze vorhanden wie bei den Lendenwirbeln, nur daß sie mehr oder weniger untereinander verschmolzen sind. Die drei Wirbelkörper, an der Ventralseite durch die Liniae transversae getrennt, haben ziemlich gleiche Länge; der mittelste hat den kleinsten Querdurchmesser. Die Dornfortsätze sind kürzer als der des letzten Lendenwirbels. Der erste und dritte sind etwa gleich lang, der mittlere ist kürzer. Der vordere steht isoliert, während der zweite und dritte miteinander verschmolzen sind. Die beiden letzteren sind leicht nach hinten geneigt, während der vordere fast senkrecht steht. Die Querfortsätze sind miteinander verschmolzen und stellen eine wulstige Leiste, die Crista sacralis lateralis, dar. Der vordere lateral und cranio-dorsal gerichtete Teil dieser Leiste, welcher sich aus den Processus transversi des ersten und zweiten Kreuzbeinwirbels zusammensetzt, wird auch als Kreuzbeinflügel bezeichnet. Die dorsale rauhe Fläche, Facies auricularis, eines jeden Flügels artikuliert mit dem Os ilium der betreffenden Seite. Die Processus articulares des ersten und zweiten und des zweiten und dritten Wirbels sind miteinander verschmolzen, sodaß nur die Processus mamillares deutlich sichtbar bleiben.

Durch die Verschmelzung der Processus transversi einerseits und der Processus articulares andererseits werden jederseits zwei Foramina sacralia gebildet.

### *Die Schwanzwirbel, Vertebrae caudales.*

Ihre Anzahl beträgt 29. Unter ihnen zeigen nur etwa die ersten fünf eine den bisher besprochenen Wirbeln ähnliche Ausbildung. Vom sechsten ab ziehen sich die Wirbel immer mehr in die Länge, die Fortsätze werden kürzer und rücken an die Enden, die Neuralbögen verschwinden allmählich ganz, dafür treten jedoch ventral Hypapophysen auf. Gegen Ende des Schwanzes verkürzen und verkleinern sich die Wirbel wieder, aber es sind an ihnen bis zum letzten immer noch deutlich sämtliche Fortsätze zu unterscheiden, welche der differenzierten Muskulatur zum Ansatz dienen. Betrachten wir die einzelnen Schwanzwirbel näher, so ergibt sich folgendes:

Der Längsdurchmesser der Körper der drei ersten Wirbel ist gleich und zwar gleich dem der Kreuzbeinwirbel. Beim vierten Schwanzwirbel beginnt der Längsdurchmesser zu wachsen bis zum 9. Wirbel, bei welchem er seine größte Länge erreicht. Die Längsdurchmesser der Körper des 9. bis 12. Wirbels sind gleich. Beim 13. Wirbel beginnt die Länge wieder abzunehmen und verringert sich dieselbe bei den folgenden mehr und mehr bis zur Schwanzspitze. Der Querdurchmesser der Körper ist beim ersten bis dritten Schwanzwirbel ebenfalls gleich, beim vierten Wirbel beginnt er abzunehmen und wird allmählich kleiner. Der Neuralbogen ist bis zum 8. Wirbel vorhanden, jedoch ist bei diesem der Neuralkanal nur noch haardünn. Der Processus spinosus ist beim ersten Schwanzwirbel gut ausgebildet und stellt ein nach cranial geneigtes Parallelogramm dar. Beim zweiten Wirbel steht er senkrecht, ist kürzer und läuft in eine abgerundete Spitze aus. Beim dritten Wirbel ist er bedeutend kleiner, noch mehr abgerundet und nach caudal gerichtet. Bei den folgenden Wirbeln geht er immer mehr und mehr in eine Leiste über, welche die obere Kante des Neuralbogens bildet. Beim 11. Wirbel ist auch diese Leiste gänzlich verschwunden, eine kleine Rauhigkeit deutet nur noch die Stelle an, wo sie vorhanden sein könnte. Die Processus articulares sind bei den ersten sechs Wirbeln noch gut ausgebildet, die beiderseitigen schließen jedoch allmählich immer mehr nach der Mitte zusammen. Beim 7. Schwanzwirbel hören die Processus articulares posteriores auf mit den Processus articulares anteriores des 8. Schwanzwirbels zu artikulieren. Beim 8. Schwanzwirbel sind die Processus articulares posteriores zu einem Fortsatz verschmolzen, welcher sich als kleine Erhebung bis zum vorletzten Wirbel verfolgen läßt. Die Processus articulares anteriores werden jedoch bei den folgenden Wirbeln getrennt bis zum letzten beibehalten. Die Processus transversi der ersten drei Schwanzwirbel sind ziemlich gleichartig, relativ breit, sich nach den Enden noch verbreiternd, mit ausgebuchteten Rändern und nach caudal gerichtet. Vom 4. Wirbel an beginnen die Querfortsätze in eine stumpfe nach caudal gerichtete Spitze auszulaufen, einen vorderen

konvexen und hinteren konkaven Rand bildend. Sie werden allmählich kleiner und rücken mehr und mehr an das caudale Ende des Wirbelkörpers. Bereits beim 8. Wirbel sind die Querfortsätze nicht mehr nach caudal gerichtet, sondern stehen vollkommen transversal zum Körper. Als kleine Hervorragungen lassen sie sich bis zum letzten Schwanzwirbel verfolgen. Beim 6. Wirbel schon angedeutet vorhanden, zeigt sich beim 7. Wirbel jederseits am cranialen Ende in gleicher Höhe wie die Processus transversi ein neuer kleiner Vorsprung, welcher in eine cranial gerichtete stumpfe Spitze ausläuft und bis zum 10. Wirbel an Länge und Breite zunimmt. Ich nenne ihn Processus transversus anterior. Vom 11. Wirbel ab verkleinert er sich allmählich, um schließlich bei den letzten Wirbeln nur noch eine kleine Hervorragung zu bilden. Gleichzeitig mit dem Erscheinen der Processus transversi anteriores zeigen sich beim 6. Schwanzwirbel am cranialen Ende der Ventralseite zwei Vorsprünge, die Hypapophysen, welche an Länge und Stärke bis zum 11. Wirbel zunehmen, um dann allmählich wieder kleiner zu werden. Sie treten jedoch von allen Fortsätzen bis zum letzten Wirbel am stärksten hervor. Die Länge der Schwanzwirbelsäule beträgt 50 cm.

# Myologie.

## Vordere Extremität.

### Schultermuskeln.

Sie zerfallen in:

1. Muskeln an der lateralen Seite der Scapula.

*M. supraspinatus* (Fig. 19). Der Muskel füllt die Fossa supraspinata völlig aus. Er entspringt am cranialen Rand der Spina scapulae und von der ganzen Fläche der Fossa supraspinata sowie vom Acromion und inseriert, fast bis zuletzt fleischig bleibend, an dem freien Rand des Tuberculum majus humeri. Er ist vom M. trapezius cervicalis und vom M. omotransversarius bedeckt. Seine Wirkung besteht in einem Heben des Oberarmes nach lateral.

*M. infraspinatus* (Fig. 19). Er ist kräftiger entwickelt als der vorige, bedeckt die Fossa infraspinata und entspringt in derselben sowie vom dorsalen und axillaren Rande des Schulterblattes, vom Beckenrand der Spina scapulae und Acromion. Seine Fasern verlaufen konvergierend zum Tuberculum maj. hum., an dessen lateraler Fläche er von Sehnenfasern durchsetzt inseriert. In seinem proximalen Abschnitt bedeckt ihn der M. trapezius thoracalis, in seinem distalen die beiden Portionen des M. deltoideus. Seine Funktion besteht in einem Auswärtsdrehen des Armes.

*M. deltoideus* (Fig. 19) liegt ganz oberflächlich zwischen Spina scapulae und dem proximalen Drittel des Humerus. Er zerfällt in zwei Portionen, welche unmittelbar nebeneinander liegen, eine Pars acromialis und scapularis. Die erstere entspringt vom Acromion und

Metacromion und zieht als ziemlich breites Band zur Crista deltoidea humeri hin, an deren oberen Drittel sie inseriert. Die Pars scapularis entspringt von der Spina scapulae und verläuft, sich allmählich zuspitzend, zum unteren Teile der ersten Portion, um sich mit ihr zu vereinigen. Funktionell bewirkt der Muskel ein Heben des Armes.

Nach Beswick-Perrin sind die beiden Portionen des M. deltoideus durch einen Zwischenraum von einander getrennt.

*M. teres minor* ist als gesonderter Muskel nicht vorhanden. Man könnte höchstens die untere Portion des M. infraspinatus als solchen ansehen.

2. Muskeln an der medialen Seite der Scapula.

*M. subscapularis* (Fig. 23). Er liegt an der Innenfläche der Scapula und entspringt von den Rändern derselben. Er ist ein ausgesprochen fiederförmiger Muskel, der mit Sehnenfäden durchsetzt ist. Seine Fasern verlaufen konvergierend in der Richtung auf das Tuberculum minus humeri, an welchem sie inserieren. Der Muskel dreht den Arm einwärts.

*M. teres major* (Fig. 19 u. 23). Der dicke, fleischige Muskel liegt neben dem vorigen und entspringt vom oberen Drittel des Beckenrandes der Scapula und zwar mit einigen Fasern noch vom Rande der Fossa infraspinata. Er läuft, sich mit der vorderen Muskelzacke des M. latissimus dorsi vereinigend, zum Humerus hin und inseriert mit einer kräftigen Sehne an einer Rauhigkeit im oberen Drittel des Humerus medial von der Crista deltoidea gelegen. Seine Wirkung besteht im Medianwärts- und Rückwärtsziehen des Armes.

## Muskeln des Oberarmes.

1. Die Beuger.

*M. coracobrachialis* (Fig. 20 u. 23). Er zerfällt in zwei Portionen, einen *M. coracobrachialis brevis* und einen *M. corac. longus*. Der erstere stellt einen kleinen Muskel dar, der an der Medialseite des Schultergelenkes gelegen ist. Er entspringt mit verhältnismäßig langer Sehne, welche in der Rinne hinter dem Tuberculum minus humeri entlangläuft, vom Processus coracoideus scapulae. Der aus der Sehne hervorgehende Muskel breitet sich schnell aus, zwängt sich zwischen den M. biceps brachii und M. teres major und inseriert im Sulcus intertubercularis. Die zweite Portion, der M. coracobrachialis longus geht noch in der Rinne hinter dem Tuberculum minus aus der Sehne des vorigen hervor. Er ist ein dünnes, schmales, sehniges Muskelband, welches an der Medialseite des Humerus parallel dem M. biceps nach unten läuft und an der Crista condyloidea interna neben dem Foramen entepicondyleum inseriert.

*M. biceps brachii* (Fig. 20 u. 23) liegt an der medialen und vorderen Fläche des Humerus. Er erspringt mit zwei Sehnenköpfen, welche nebeneinander herlaufen, vom Processus coracoid. scap. Diese durchbohren die Gelenkkapsel, laufen im Sulc. intertub. entlang und gehen

in den fleischigen spindelförmigen Muskel über, welcher an der Tuberositas radii inseriert.

*M. brachialis* (Fig. 19 u. 20) liegt dem Knochen direkt auf und ist ein fleischiger Muskel. Er entspringt auf der lateralen Fläche des Humerus und zwar von der gesamten Crista brachialis. Er wendet sich dann auf die Vorderfläche des Humerus und inseriert am Processus coracoideus ulnae.

Während der erste Muskel den Oberarm hebt, beugen die beiden letzteren den Unterarm.

2. Die Strecker. Sie gehen sämtlich vom Olecranon aus.

*M. tensor fasciae antibrachii* (Fig. 19, 20 u. 23) ist ein dünnes, ziemlich breites Muskelband und oberflächlich hauptsächlich an der Medialseite des Oberarmes gelegen. Er ist jedoch auch von lateral sichtbar, da er den hinteren Rand des Oberarmes bildet. Er geht teils aus den Fasern des M. teres major, teils aus denen der vorderen Muskelzacke des M. latissimus dorsi hervor. Kurz vor dem Ellbogen geht er in eine Fascie über und inseriert mit dieser an der medialen Fläche des Olecranon, außerdem geht diese aber direkt in die mediale Unterarmfascie über.

Beswick-Perrin bezeichnet ihn als eine dritte untere Portion des M. latissimus dorsi.

*M. triceps brachii* ist der weitaus kräftigste Muskel des Oberarms. Er füllt den Raum zwischen Scapula, Humerus und Ellbogen aus. Er besteht aus vier Köpfen:

1. *M. anconeus longus* (Fig. 19 u. 23) stellt einen starken dreieckigen Muskel dar. Er entspringt, vom M. infraspinatus bedeckt, am distalen Drittel des Beckenrandes der Scapula und läuft, sich allmählich zuspitzend und sich mit Sehnenfasern durchsetzend, zum Olecranon, an dessen caudolateraler Fläche er inseriert.

2. *M. anconeus lateralis* (Fig. 19) liegt oberflächlich und medial vom vorigen. Er entspringt, vom M. deltoideus bedeckt, an der lateralen Seite des Humerus, unmittelbar unter dem Tuberculum majus. Als breites dickes Band läuft er schräg nach unten hinten. Sein hinterer Teil bleibt dabei muskulös und inseriert an der lateralen Fläche des Olecranon, während seine vordere Partie sehnig wird und in die kräftige Fascie übergeht, welche die laterale Fläche des Unterarmes überzieht.

3. *M. anconeus posterior* (Fig. 23). Er ist ein dünner Muskel und liegt an der hinteren Fläche des Oberarmes, bedeckt vom M. anconeus lat. und M. tens. fasc. antibr. Er entspringt unmittelbar unter dem Caput humeri. In seinem distalen Teile wird er sehnig und inseriert am Olecranon.

4. *M. anconeus medialis* (Fig. 20 u. 23). Er ist ein ziemlich kräftiger Muskel und mit seiner Hauptmasse auf dem distalen Drittel der hinteren Fläche des Humerus gelegen. Vom M. tens. fasc. antibr. bedeckt, entspringt er an der Crista tuberculi minus und von der gesamten hinteren Fläche des distalen Drittels des Humerus. Er inseriert breit am Olecranon, dasselbe umfassend. Seine Aufgabe besteht in der Fixierung der Ulna.

## Muskeln des Unterarmes.

Die Muskeln des Unterarmes dienen hauptsächlich zur Bewegung des Fußes und der Zehen. Sie zerfallen in Beuger und Strecker.

Die Beuger sind an der Volarfläche des Unterarmes gelegen und sind sämtlich von einer Fascie überzogen. Hat man diese abpräpariert, so bemerkt man zunächst zwei oberflächlich gelegene dünne Muskeln, den *M. palmaris longus externus*, welcher in der Mitte der Volarfläche gelegen ist, und den *M. palmaris longus internus* neben ihm an der Ulnarseite.

*M. palmaris longus externus* (Fig. 20) ist ein relativ kräftig entwickelter Muskel und liegt direkt auf dem M. flexor digit. sublim., aus welchem er im oberen Drittel des Unterarmes hervorgeht. Er läuft zehenwärts und geht im unteren Unterarmdrittel in eine ziemlich kräftige Sehne über, welche sich über dem Carpalgelenke zu einer sehnigen Fascie ausbreitet, die mit dem Ligamentum carpi transversum verwachsen ist und schließlich in die dünne Aponeurosis palmaris des Fußes übergeht. Die Aponeurosis ist hauptsächlich in der Mitte des Fußes mit dem Unterhautbindegewebe fest verwachsen, und der M. palmaris longus externus kann so einen kräftigen Zug auf die Mittelhaut der Volarfläche des Fußes ausüben und dadurch die mittlere Einwölbung erzielen. Über dem Carpalgelenk gehen aus der sehnigen Fascie zwei kleine oberflächliche Muskeln hervor. Der eine zieht zum Pollex und inseriert teils an dem lateralen Sesambein desselben, welches auf dem Metacarpal-phalangealgelenk liegt, teils an der lateralen Fascie, welche seinen Metacarpus überzieht. Der andere läuft zur fünften Zehe und inseriert an der ulnaren Metacarpusfascie desselben. Diese beiden kleinen Muskeln bewirken eine Rotation des Pollex und Dig. V nach innen und helfen so bei der Herstellung der mittleren Einwölbung der Plantarfläche.

Nach Beswick-Perrin entspringt der M. palmaris longus externus sehnig von dem Epicondylus internus humeri und dem Septum zwischen ihm und den angrenzenden Muskeln. Die kleinen Muskeln, welche aus der sehnigen Fascie über dem Carpalgelenke hervorgehen, erwähnt er nicht.

*M. palmaris longus internus* (Fig. 20) geht aus der Fascie des M. flexor carpi ulnaris dicht unter dem Epicondylus internus humeri hervor. Als dünnes nicht sehr breites Muskelband läuft er auf dem M. flexor carpi ulnaris entlang, geht vor dem Carpalgelenk in eine Fascie über und inseriert an dem Ligamentum, welches das Os pisiforme bedeckt. Er kann als eine differenzierte Portion des M. flex. carp. uln. betrachtet werden. Als solche sieht ihn auch Beswick-Perrin an.

*M. pronator teres* (Fig. 20 u. 23) ist ein kräftiger breiter von Sehnenstreifen durchzogener und an der radialen Seite der Volarfläche gelegener Muskel. Er entspringt vom Epicondylus internus humeri, zieht schräg nach lateral und unten, um an der unteren Hälfte der ulnaren Radiusfläche unmittelbar unter der Insertion des M. supinator beginnend, zu inserieren. Er ist ein Rotationsmuskel des Radius.

*M. flexor carpi radialis* (Fig. 20 u. 23) entspringt am Epicondylus internus humeri unmittelbar neben dem vorigen. Er zieht zehenwärts, geht in eine kräftige Sehne über und inseriert an der volaren Fläche des Scapholunare. Seine Wirkung besteht im Beugen des Vorderfußes.

*M. flexor digitorum sublimis, s. perforatus* (Fig. 20 u. 23). Er liegt zwischen M. flexor carpi radialis und M. flexor carpi ulnaris. Er entspringt von der unteren Fläche des Epicondylus int. hum. und zieht als fleischiger Muskel zum Carpalgelenk. Unter dem Ligamentum carpi transversum hinweglaufend, wird er sehnig, tritt auf die Plantarfläche des Fußes und spaltet sich in drei Sehnen. Diese heften sich, nachdem sie an der ersten Phalange von den viel kräftigeren Sehnen des M. flexor digit. prof. durchbohrt worden sind, an die zweiten Phalangen der zweiten bis vierten Zehe an. In der Mitte des Unterarmes gibt der Muskel an seiner Radialseite eine Muskelzacke ab, welche in eine Sehne übergeht, die sich über dem Carpalgelenke in die Radialseite der Knorpelfascie des M. flexor digit. prof. verliert. Ferner entspringt aus dem Muskel über dem Carpalgelenke an seiner Unterseite eine kurze Sehne, welche in die Ulnarseite der Knorpelfascie des M. flex. digit. prof. übergeht. Der Muskel hilft also neben dem M. flex. digit. prof. bei der Beugung sämtlicher, besonders der drei mittleren Zehen.

Beswick-Perrin gibt an, daß sich die mittlere Partie des Muskels in drei oberflächliche und eine tiefere Sehne teile. Letztere solle in die Knorpelfascie des M. flex. digit. prof. übergehen. Diese vierte tiefere Sehne fand ich nicht vor.

*M. flexor carpi ulnaris* (Fig. 20 u. 23) entspringt als breites Band vom Olecranon und vom Epicondylus internus humeri. An der Ulnarseite der Volarfläche läuft er zum Carpalgelenk, wird in seinem distalen Teile von Sehnenfasern durchsetzt und inseriert am Os pisiforme. Er bewirkt eine Beugung des Fußes.

*M. flexor digitorum profundus* (Fig. 23). Dieser Muskel bildet die tiefe Schicht der Beuger. Er ist der kräftigste Muskel des Unterarmes und liegt der Ulna und teilweis dem Radius direkt auf. Die Mm. flexor carp. uln., flexor digit. subl. und flexor carp. rad. bedecken ihn. Er entspringt mit drei Köpfen und zwar einem oberflächlichen dünnen Kopf vom Epicondylus int. hum. und mit zwei tieferen Köpfen von der gesamten volaren Fläche der Ulna mit Ausnahme des unteren Drittels und von der oberen Hälfte der volaren Fläche des Radius. Letztere beiden Köpfe vereinigen sich gleich nach ihrem Ursprunge und bilden die tiefer gelegene Hauptmasse des Muskels, welche sich mit dem oberflächlicheren Kopfe noch vor dem Carpalgelenke vereinigt und in ein kräftiges breites knorpliges Sehnenband übergeht. Dieses läuft zwischen dem volaren Fortsatz des Scapholunare einerseits und dem Pisiforme andererseits hindurch und tritt auf die Volarfläche des Fußes, um sich in fünf kräftige Sehnen zu teilen, welche an der zweiten Phalanx des Pollex bezw. an der dritten Phalanx der zweiten bis fünften Zehe inserieren. Seine Funktion besteht im Beugen sämtlicher Zehen.

*M. pronator quadratus* bildet die tiefste Muskelschicht der Volarfläche des Unterarmes. Er ist ein viereckgier Muskel und wird vom

M. flex. digit. prof. bedeckt. Er füllt im unteren Drittel des Unterarmes den Raum zwischen Radius und Ulna aus. Sein Ursprung liegt am medialen Rande der Ulna, und seine Fasern verlaufen quer zum Radius, an dem sie sich anheften. Er proniert den Unterarm.

### Die Muskeln an der Volarfläche des Vorderfußes.

Die oberflächlichste Schicht bilden die *Mm. lumbricales* (Fig. 23) Es sind vier kleine relativ kräftig entwickelte Muskeln, welche aus der Knorpelfascie des M. flex. digit. prof. zwischen den 5 Sehnen hervorgehen. Sie laufen zehenwärts und inserieren an der Radialfläche der zweiten, dritten, vierten und fünften Zehe. Sie beugen die erste und strecken die zweite und dritte Phalanx der zweiten bis fünften Zehe.

Die tiefere Muskelschicht.

*M. abductor digiti minimi* (Fig. 19, 20, 23) liegt an der Ulnarseite des Fußes. Er entspringt vom Os pisiforme und von der Sehne des M. flex. carp. uln. und ist ein ziemlich kräftiger kleiner Muskel, welcher sich allmählich zuspitzt, in eine kurze Sehne übergeht und an der Ulnarseite der ersten Phalangealbasis der 5. Zehe endet. Er beugt und abduziert die fünfte Zehe.

Beswick-Perrin nennt diesen Muskel M. flexor brevis digiti minimi.

*M. flexor digiti minimi* (Fig. 23) liegt neben dem vorigen Muskel und zerfällt in zwei Portionen. Die erste entspringt vom Os pisiforme und inseriert sich zuspitzend am ulnaren Sesambein des Metacarpalphalangealgelenkes digiti V. Die zweite entspringt vom Os unciforme und inseriert am inneren Sesambein des Metacarpal-phalangealgelenkes dig. V. Der gesamte Muskel beugt die fünfte Zehe.

Beswik-Perrin bezeichnet die erste Portion als M. abductor digiti minimi. Einen M. flexor digit. min. long., von dem Beswick-Perrin spricht, konnte ich nicht entdecken.

*M. adductor digiti minimi* ist ein dünnes Muskelband und entspringt von den Bändern der Carpalknochen an der Basis des Metacarpus digiti IV. Er läuft quer über die Mm. interossei digiti IV hinweg und inseriert an der radialen Seite der Phalanx I digiti V. Er adduciert die fünfte Zehe in der Richtung auf dem Pollex.

*M. adductor indicis* ist ebenfalls ein dünnes Muskelband. Er entspringt neben und radial vom vorigen aus der Bandmasse der Carpalknochen, zieht dann quer über die Mm. interossei digiti III hinweg und inseriert an der ulnaren Seite der Basis der Phalanx I digiti II. Er adduciert den Index.

Beswick-Perrin bezeichnet die letzten beiden Muskeln als oberflächlichere Mm. interossei. Nach ihm „abduciert" der M. adductor indicis den Index von dem Pollex. Man kann wohl mit eben so viel Recht sagen, er „adduciert" ihn an die Mittelzehe.

*M. abductor pollicis brevis* (Fig. 20 u. 23) liegt an der Radialseite des Fußes und ist nicht so kräftig wie der M. abductor digiti minimi.

Er entspringt vom Os sesamoid des Os trapezium und inseriert, sich verjüngend, am radialen Sesambein des Metacarpal-phalangealgelenkes des Pollex. Er abduciert den Pollex.

Beswick-Perrin führt einen M. opponens pollicis an. Einen solchen habe ich nicht bemerkt.

*M. flexor pollicis brevis* (Fig. 23) entspringt vom Os trapezium, stellt ein dünnes Muskelband dar und inseriert am inneren Sesambein des Metacarpal-phalangealgelenkes des Pollex. Er beugt den Pollex.

*M. adductor pollicis* ist ein etwas kräftigeres kleines Muskelband und entspringt vom Os magnum. Er läuft quer über die Mm. interossei digiti II hinweg und inseriert an der ulnaren Seite der Phalanx I des Pollex. Er adduciert den Pollex in der Richtung auf die fünfte Zehe.

Beswick-Perrin teilt den M. flex. poll. brev. in zwei Portionen. Mit der zweiten Portion meint er offenbar den M. adductor pollicis, da er einen solchen nicht anführt. Ich fand letzteren als vollkommen selbständigen Muskel vor, und da er tatsächlich die Funktion eines Adductors ausübt, so halte ich diese Bezeichnung für richtiger.

Die tiefste Muskelschicht an der Volarfläche des Fußes bilden die *Mm. interossei*. Es sind sechs vorhanden. Der erste entspringt von der Metacarpalbasis des Index und Pollex, der zweite und dritte von der Basis des Metacarpus II und III. Der vierte und fünfte entspringt zwischen der dritten und vierten Metacarpalbasis, der sechste zwischen der vierten und fünften Metacarpalbasis. Sie laufen auf beiden Seiten der Metacarpalia der zweiten, dritten und vierten Zehe entlang und inserieren an den Sesambeinen des Metacarpal-phalangealgelenkes ihrer Seite. Der erste, dritte und fünfte Muskel adducieren die zweite, dritte und vierte Zehe gegen den Pollex; der zweite vierte und sechste abducieren sie von dem Pollex.

Da diese Muskeln nicht eigentlich zwischen den Metacarpalien, sondern mehr auf ihnen gelegen sind, schlägt Beswick-Perrin für sie den Namen „Bilaterale Flexoren" vor. So sehr ich auch der Ansicht des Forschers beipflichten möchte, behalte ich doch den Namen „Mm. interossei" bei, da sie doch diesen Muskeln anderer Tiere entsprechen.

## Die Strecker des Fußes und der Zehen.

Die Strecker sind sämtlich an der Dorsalseite des Unterarmes gelegen und von einer Fascie überzogen. Die oberflächlichere Schicht bilden:

*M. brachioradialis* (Fig. 19, 20, 23). Er liegt an der Radialseite des Unterarmes und stellt ein langes schmales Muskelband dar. Er entspringt vom oberen Ende der Crista condyloidea externa humeri, kreuzt den M. brachialis und läuft zehenwärts, um am Processus styloideus radii zu inserieren. Er beugt den Unterarm und dreht den Radius um die Ulna.

*M. extensor carpi radialis* (Fig. 19). Er zerfällt in zwei Portionen, eine oberflächlichere, den *M. extensor carpi radialis longus* und eine tiefere, mehr ulnarwärts gelegene, den *M. extensor carpi radialis brevis*.

Ersterer entspringt distal vom M. brachioradialis an der Crista condyloidea externa humeri. Er läuft am Radius entlang und geht im distalen Drittel desselben in eine Sehne über, welche unter dem M. abductor pollicis longus und dem Ligamentum carpi dorsale hinwegläuft, um an der Basis des Metacarpus II zu inserieren. Auf der Fußwurzel wird er überkreuzt von der Sehne des M. extensor pollicis longus. Seine Funktion besteht im Beugen des Unterarmes, Strecken und Abducieren des Fußes.

*M. extensor carpi radialis brevis* (Fig. 19) ist zum Teil von dem vorigen bedeckt und entspringt distal von demselben, ebenfalls an der Crista condyl. ext. hum. dicht neben dem Epicondylus externus. Er geht erst etwas später als der vorige Muskel in eine Sehne über, welche neben diesem ebenfalls unter dem M. abduct. pollic. long. und dem Ligam. carp. dors. hinweggeht. Auf den Fußrücken tretend, wird sie von dem M. ext. pollic. long. und M. indic. proprius überkreuzt und inseriert an der Basis des Metacarpus III. Er streckt den Fuß.

*M. extensor digitorum communis* (Fig. 19) liegt in der Mitte der dorsalen Fläche des Unterarmes und entspringt vom Epicondylus extern. hum. Er verläuft als flaches Muskelband bis zum Ligam. carp. dors., zieht in einem Fache unter demselben hindurch und verbreitert sich auf dem Fußrücken zu einer sehnigen Fascie, aus welcher vier Sehnen hervorgehen, die auf dem Rücken der zweiten, dritten, vierten und fünften Zehe entlanglaufen und an deren dritten Phalangen inserieren. Er streckt den Fuß und die zweite bis fünfte Zehe.

*M. extensor digitorum lateralis s. digitorum III, IV, V* (Fig. 19). Er liegt ulnarwärts vom vorigen und entspringt ebenfalls am Epicondylus extern. hum. In seinem Ursprung bedeckt er den vorigen teilweis und ist mit ihm verwachsen. Er läuft neben ihm in einem besonderen Fache unter dem Ligam. carp. dors. hindurch. Auf dem Fußrücken bildet er eine sehnige Fascie, welche drei Sehnen abgibt, die sich in der Dorsalfascie der dritten, vierten und fünften Zehe verlieren. Die zur dritten und vierten Zehe laufenden Sehnen unterkreuzen die vierte und fünfte Zehensehne des M. ext. digit. com. Die Sehnen laufen jedesmal ulnarwärts von der Communissehne auf dem Rücken der betreffenden Zehe entlang. Er ist ein Strecker der dritten, vierten und fünften Zehe.

Beswick-Perrin bezeichnet ihn als M. extensor digiti minimi.

*M. extensor carpi ulnaris* (Fig. 19) liegt als kräftiger Muskel an der Ulnarseite der Dorsalfläche des Unterarmes. Er entspringt von der Crista condyloidea externa humeri, vom Epicondylus externus und von der äußeren Fläche des Olecranon, füllt also mit seinem Ursprunge den vom Epicondylus extern. und Olecranon gebildeten Winkel vollkommen aus. In seinem distalen Teile wird der Muskel stark von Sehnenfasern durchsetzt, bildet über dem Os pisiforme eine sehnige Kappe und inseriert an der ulnaren Fläche des Metacarpus V. Er streckt den Fuß.

Die tiefere Schicht bilden:

*M. abductor pollicis longus et extensor brevis* (Fig. 19). Er liegt als breiter stark entwickelter Muskel direkt dem Radius auf und wird in seinem proximalen Abschnitt von den Muskelbäuchen der Mm. extensor carp. uln., extens. digit. lat. und extens. digit. com. bedeckt. Erst in seinem distalen Drittel wird er oberflächlich sichtbar. Er entspringt an der radialen Fläche der Ulna und mit einigen Fasern am oberen Drittel der ulnaren Fläche des Radius. Seine Fasern ziehen schräg von oben hinten nach unten vorn und überbrücken somit den Zwischenraum zwischen Ulna und Radius. Über dem Carpalgelenke geht er in eine kurze breite Sehne über, welche an der Volarfläche der Basis des Metacarpus I inseriert. Seine Funktion besteht in einem Beugen des Fußes und einer schwachen Abduction des Pollex.

Beswick-Perrin nennt ihn M. extensor ossis metacarpi pollicis.

*M. extensor pollicis longus et indicis proprius* (Fig. 19) entspringt, bedeckt von den Mm. extens. carp. uln. und extens. digit. lat., von der unteren Hälfte der radialen Ulnarfläche. Er läuft dann, kurz vor dem Ligamentum carp. dors. in eine Sehne übergehend, unter dem M. extens. digit. com. zum Fußrücken. Dort kommt er, sich nach radial wendend, unter demselben hervor und teilt sich in zwei Sehnen, von denen die radiale auf dem Rücken des Pollex verläuft und sich in dessen Dorsalaponeurose verliert. Die ulnare Sehne unterkreuzt die zweite Zehensehne des M. extens. digit. com. und läuft dann ulnarwärts von dieser auf dem Rücken des Index entlang, um in dessen Dorsalaponeurose überzugehen. Seine Funktion besteht im Strecken des Pollex und Index.

Beswick-Perrin bezeichnet ihn als M. extensor indicis.

*M. supinator.* Der vom M. extens. carp. rad. und M. extens. digit. com. bedeckte Muskel liegt an der Vorderfläche der oberen Hälfte des Radius. Er entspringt sehnig vom Epicondylus extern. hum., zieht schräg nach unten und vorn und inseriert an der oberen Hälfte der Vorderfläche des Radius. Er dreht den Radius gegen die Ulna.

## Hintere Extremität.

### Innere Hüftmuskeln.

*M. psoas minor* (Fig. 26) liegt an der hämalen Fläche der Lendenwirbelsäule und zieht beckenwärts. Er entspringt fleischig von den drei ersten Lendenwirbeln und den Scheiben zwischen ihnen. In der Höhe des letzten Lendenwirbels geht er oberflächlich in eine breite Sehne über, während seine tiefere, d. h. dorsale Schicht muskulös bleibt. Bald wird diese jedoch auch sehnig, und so inseriert er an der Eminentia iliopectinea und dem Beckenrande unmittelbar unter dem Ursprung des M. pectineus. Er liegt auf dem M. quadratus lumborum und M. psoas major.

*M. iliopsoas* (Fig. 26). Er reicht von den letzten Lendenwirbeln bis an die mediale Femurfläche und zerfällt in einen Lenden- und einen

Darmbeinabschnitt, *M. psoas major* und *M. iliacus.* Der erstere entspringt von den Vorder- und Seitenflächen der Körper der drei letzten Lendenwirbel und den Scheiben zwischen ihnen, ferner von der Sacralfläche der unteren Hälfte des Schambeinrandes des Ilium. Der M. iliacus entspringt als schmales fleischiges Muskelband von der lateralen Fläche des Ilium. Beide Muskelportionen vereinigen sich und enden mit einer kurzen starken Sehne am Trochanter minor femoris.

*M. obturator internus* (Fig. 25) ist ein fächerförmiger Muskel, der von einer strahligen Aponeurose überzogen ist und das Foramen obturatorium auf der dorsalen Seite bedeckt. Er entspringt am inneren Rande des Foram. obturat. und am Scham- und Sitzbein, verläuft dann zum oberen Rande der Pars dorsalis ossis ichii, läuft über diesen hinweg, geht in eine kräftige Sehne über und inseriert in der Fossa trochanterica. Seine Wirkung besteht in einem Auswärtsdrehen des Femur.

### Äußere Hüftmuskeln.

*M. tensor fasciae latae* ist ein ganz oberflächlich gelegener dünner Muskel. Er entspringt am ventralen Darmbeinrand caudalwärts von M. satorius, breitet sich fächerförmig aus und geht in eine breite Aponeurose über. Diese verschmilzt mit der Fascie, welche die Mm. glutaeus medius, glut. superf. und biceps fem. überzieht, zur Fascia lata, die an der Patella endet. Seine Wirkung besteht im Vorführen des Oberschenkels.

*M. glutaeus superficialis* (Fig. 24 u. 27) ist ein dreieckiger Muskel. Er entspringt von den Processus transversi des letzten Kreuzbeinwirbels und der ersten drei Schwanzwirbel, ferner von der Sacralaponeurose, welche die sacrocaudalen Muskeln überzieht. Der Muskel läuft über den Trochanter major hinweg und inseriert, spitz zulaufend, unterhalb desselben etwa in der Mitte des Femur. Funktion: er streckt den Oberschenkel rückwärts und rollt ihn etwas nach außen. Den Schwanz zieht er seitwärts.

Beswick-Perrin nennt ihn M. glutaeus maximus und gibt seinen Ursprung folgendermaßen an: Obere und hintere Ansicht der Crista iliaca, Sacralaponeurose, Processus transversus des dritten und vierten Schwanzwirbels.

*M. glutaeus medius* (Fig. 24 u. 27) ist ein dünner Muskel. Er entspringt von der Crista ossis ilii, von der oberen Hälfte des dorsalen Randes des Os ilium und von der Sacralaponeurose. Er läuft mit seinem Ende unter den M. glut. superf. und inseriert sehnig am Femur, unmittelbar unter dem Trochanter major. Funktion: er abduciert den Oberschenkel.

*M. glutaeus profundus* ist vom M. glut. med. völlig bedeckt und sehr kräftig entwickelt. Er entspringt von der lateralen Fläche und vom dorsalen Rande des Darmbeines, ferner von den Processus transversi der Kreuzbeinwirbel und des ersten Schwanzwirbels. Er inseriert sehnig am Trochanter major femoris. Seine Funktion besteht ebenfalls im Abducieren des Oberschenkels.

## Die Hinterbackenmuskeln.

*M. biceps femoris* (Fig. 24 u. 27) entspringt mit zwei Köpfen. Der erste entspringt mit dünner Sehne vom Tuber ischiadicum, wird jedoch bald muskulös und breitet sich fächerförmig aus. Er geht in eine breite Aponeurose über, welche sich über die gesamte äußere Fläche des Unterschenkels ausbreitet. Sie verschmilzt mit der Fascie, welche die Muskeln des Unterschenkels überzieht und nach oben mit der Fascia lata. Der zweite Kopf liegt als schmales Muskelband unter dem ersteren und entspringt vom Querfortsatz des dritten Schwanzwirbels. Er läuft unter der hinteren Seite des ersteren entlang, um sich schließlich mit ihm zu vereinigen. Funktion: Er beugt den Unterschenkel und abduciert den Schwanz wenig.

Nach Beswick-Perrin entspringt der zweite Kopf vom Querfortsatz des zweiten Schwanzwirbels.

*M. caudo-femoralis* (Fig. 24 u. 27) stellt ein schmales Muskelband dar, welches zwischen M. biceps und M. glut. superf. gelegen ist. Er entspringt sehnig am Querfortsatz des vierten Schwanzwirbels und inseriert an der lateralen Seite des Femur unmittelbar oberhalb des Condylus lateralis. Seine Wirkung besteht im Ziehen des Schwanzes nach ventro-lateral, bei gespreizter Beinstellung fast in gerader Richtung seitlich.

Dieser Muskel kann auch ebenso gut zu der Schwanzmuskulasur gerechnet werden. Seiner Lage wegen halte ich es jedoch für richtiger ihn an dieser Stelle zu behandeln. Beswick-Perrin beschreibt ihn mit dem M. semitendinosus zusammen, ohne ihm einen eigenen Namen zu geben. Mivart beschreibt ihn bei der Katze als eine zweite Portion des M. glutaeus superf. Ellenberger-Baum nennt ihn beim Hunde M. abductor crur. anter., ebenso bezeichnet ihn Haack, welcher ihn für einen vorderen Kopf des M. biceps hält. Strauß-Dürkheim nennt ihn M. parameralis.

*M. semitendinosus* (Fig. 24, 26, 27) bildet die hintere Begrenzung der Backe. Er entspringt mit zwei Köpfen, der eine fleischig von den Querfortsätzen des dritten und vierten Schwanzwirbels, der andere vom Tuber ischiadicum. Beide Köpfe ziehen als fleischige Bänder zum Unterschenkel und inserieren, sich kurz vor ihrem Ende vereinigend, mit dünner Aponeurose an der Crista anterior tibiae distal von der Insertion des M. gracilis. Er ist ein Beuger des Unterschenkels und Seitwärtszieher des Schwanzes.

*M. semimembranosus* (Fig. 26). Er entspringt an der Pars ventralis ossis ischii unmittelbar neben dem Tuber ischiadicum und zieht als gleichmäßig schmal bleibendes fleischiges Band, eine halbe Drehung um seine Achse ausführend, zur Tibia hin. In einer Vertiefung an der medialen Fläche derselben unmittelbar neben der Tuberositas inseriert er fleischig. Seine distale Hälfte ist vom M. gracilis und M. sartorius bedeckt. Funktion: Er beugt den Unterschenkel.

## Die Muskeln an der medialen Fläche des Femur.

*M. sartorius* (Fig. 24 u. 26) bildet ein breites Muskelband, welches an der medialen Fläche des Oberschenkels gelegen ist und gleichzeitig den vorderen Rand desselben bildet. Er entspringt vom oberen Drittel des ventralen Darmbeinrandes und geht in seinem distalen Ende in eine Fascie über, mit welcher er das halbe Kniegelenk umfaßt, von der Patella bis zur Crista tibialis. Er beugt den Oberschenkel im Hüftgelenk und den Unterschenkel im Knie.

*M. gracilis* (Fig. 26) stellt ebenfalls ein breites oberflächlich in der Mitte der Medialseite des Oberschenkels gelegenes Muskelband dar. Er entspringt von der Beckensymphyse und verläuft zur Crista tibialis, an der er mit einer Aponeurose, welche er gemeinsam mit dem M. semitendinosus bildet, inseriert. Seine Funktion besteht in einer Adducierung des Oberschenkels und Beugung des Unterschenkels. Letzteren rotiert er nach innen.

## Die tiefer gelegenen Muskeln der Medialseite des Oberschenkels.

*M. pectineus.* Er ist ein kleiner, aber ziemlich breiter Muskel und entspringt von der Eminentia iliopectinea. Er inseriert breit am Femur und zwar vom Trochanter minor bis zur Mitte desselben, am Übergang der caudalen zur medialen Fläche. Funktion: er adduciert, beugt den Oberschenkel und rollt ihn nach außen.

Es sind drei *Mm. adductores* vorhanden:

1. *M. adductor brevis* entspringt von der ventralen Fläche des Os pubis und zwar von dem Winkel, welchen die Pars posterior mit der Pars anterior bildet. Er breitet sich schnell aus und inseriert an der caudalen Fläche des Femur, unmittelbar unterhalb der Fossa trochanterica bis zur Mitte desselben.

2. *M. adductor longus* zerfällt in zwei Portionen. Die erste entspringt von der caudalen Hälfte der ventralen Fläche der Pars posterior ossis pubis. Sie zieht als schmales, fleischiges Band zum Femur und inseriert am Planum poplitaeum. Die zweite Portion entspringt an gleicher Stelle, nur unter der ersteren. Sie bildet ein allmählich breiter werdendes Band und inseriert breit oberhalb von der vorigen an der hinteren Fläche des Femur.

3. *M. adductor magnus* (Fig. 22) entspringt von der unteren Hälfte der ventralen Fläche der Pars ventralis ossis ischii. Er läuft als schmales, fleischiges Band dem M. semimembranosus parallel und inseriert am Condylus med. hum.

## Die Muskeln an der Vorder- und Seitenfläche des Oberschenkels.

*M. quadriceps femoris* setzt sich aus vier Muskeln zusammen, welche sämtlich an der Patella endigen und als Strecker des Unterschenkels bezeichnet werden können.

1. *M. rectus femoris* (Fig. 24) ist ein kräftiger rundlicher Muskel

und entspringt mit kräftiger kurzer Sehne an der Eminentia iliopubica. Mit kurzer Sehne endigt er an der Patella.

2. *M. vastus lateralis* (Fig. 24 u. 27) stellt ein breites Muskelband dar, an der Vorderfläche des Femur gelegen. Er entspringt am Trochanter major, heftet sich mit einigen Fasern an die Vorderfläche des Femur an und geht in die Fascie über, welche die Patella überzieht.

3. *M. vastus intermedius* entspringt in der Mitte der vorderen Fläche des Femur, breitet sich dann auf dessen medialer und lateraler Fläche aus und inseriert mit breiter Sehne an der Patella.

4. *M. vastus medialis* entspringt unmittelbar unter dem Caput an der medialen Fläche des Femur, läuft an dieser Fläche entlang und inseriert mit einer Sehne an der Patella.

### Tiefere ventrale Beckenmuskeln.

*M. pyriformis* und *M. gemellus superior* liegen hinter dem M. glutaeus prof. Sie sind beide miteinander vollkommen verschmolzen und entspringen von dem oberen Rande des Sitzbeines vor der Spina ossis ischii und von dieser selbst. Sie inserieren am Trochanter maj. hum.

*M. gemellus inferior* entspringt vom Tuber ischiadicum und inseriert in der Fossa trochanterica. Letztere drei Muskeln rollen den Femur nach außen.

*M. quadratus femoris* stellt einen dicken, kurzen, viereckigen Muskel dar. Er entspringt am Tuber ischiadicum und der Pars ventralis ossis ischii. Er inseriert an der Crista intertrochanterica. Er rollt den Femur nach auswärts.

*M. obturator externus* ist durch die Mm. gemellus inferior, quadratus, abductor longus et brevis bedeckt. Er entspringt an der Umgebung des Foramen obtur. und bildet dessen ventrale Bedeckung. Er inseriert in der Fossa trochanterica. Seine Funktion besteht ebenfalls in einer Auswärtsdrehung des Femur.

### Die Muskeln des Unterschenkels.

Die Muskeln des Unterschenkels dienen hauptsächlich zur Beugung des Fußes und der Zehen. Sie zerfallen in Beuger und Strecker des Fußes und der Zehen.

### Die Beuger.

Die Beuger sind an der Medial- und Plantarfläche des Unterschenkels gelegen und sind in ihrem oberen Drittel von dem M. gracilis und M. semitendinosus bedeckt. Außerdem sind sie von einer starken Fascie, der Fascia cruris, überzogen, welche am Carpalgelenke von einigen Muskelfasern durchzogen ist. Auf die Plantarfläche des Fußes tretend, geht sie in die sehr dünne Aponeurosis plantaris über, welche fast nur aus elastischen Bindegewebsfasern besteht. Diese ist in der Mitte mit der Haut innig verwachsen. Wird auf sie eine Zugwirkung ausgeübt, so erzeugt sie die mittlere Koncavität der Haut.

Beswick-Perrin spricht von einem M. plantaris. Einen solchen konnte ich bei meinem jugendlichen Tier nicht konstatieren. Vielleicht bildet sich dieser erst später aus.

*M. triceps surae* besteht aus den Mm. gastrocnemius und soleus.

*M. gastrocnemius* (Fig. 24 u. 22) bedeckt als kräftiger Muskel die Kniekehle und die plantare Fläche des Unterschenkels. Er zerfällt in einen medialen und lateralen Kopf. Der mediale entspringt sehnig vom Condyl. med. und vom Planum poplitaeum femoris. Der laterale entspringt ebenfalls sehnig vom Condyl. lat. und vom lateralen Rande des Plan. popl. Noch im oberen Drittel des Unterschenkels verschmelzen die beiden Köpfe zu einem kräftigen, rundlichen Muskel, welcher etwa 1 cm vor dem Calcaneus in eine kräftige Sehne, Tendo Achillis, übergeht. Diese inseriert, sich ausbreitend und eine Kappe auf ihr bildend, an der Tuberositas calcanei. Die Fortsetzung des Muskels auf der Plantarfläche des Fußes bildet der M. flexor digit. brev.

*M. soleus* (Fig. 22) ist vom M. gastocnemius bedeckt und entspringt sehnig vom Capitulum fibulae. Kurz nach seinem Ursprunge wächst er zu einem Muskelbauche an, verjüngt sich allmählich wieder und endigt sehnig am Rande der Tuberositas calcanei. Beide Muskeln beugen den Fuß und supinieren ihn.

*M. flexor digitorum sublimis* ist als gesonderter Muskel nicht vorhanden, sondern mit dem M. gastrocnemius verschmolzen.

*M. flexor digitorum brevis* (Fig. 21 u. 22) geht aus der Sehne des M. gastrocnemius hervor. Er breitet sich fächerförmig aus und nimmt an der Basis der Metatarsalia fast die ganze Breite der Fußsohle ein. Er teilt sich dann in vier Muskelzacken, von denen jede in eine dünne Sehne übergeht, welche an den zweiten Phalangen der zweiten bis fünften Zehe enden, nachdem sie an der ersten Phalange von den Sehnen des M. flexor digit. prof. durchbohrt worden sind. Kurz nach seinem Ursprung gibt der Muskel an seiner Fibularseite noch eine Muskelzacke ab, welche an der Tuberositas ossis metatarsalis V inseriert. Er bewirkt eine Beugung der zweiten bis fünften Zehe und des ganzen Fußes, welchen er auch schwach supiniert.

Nach Beswick-Perrin gibt der Muskel nur drei Sehnen zur zweiten, dritten und vierten Zehe ab.

*M. flexor digitorum longus* (Fig. 21 u. 22) liegt an der hinteren und medialen Fläche der Tibia. Er entspringt fleischig in der Fossa subcondyloidea und von der oberen Hälfte der hinteren und medialen Fläche der Tibia. Er ist ein kräftiger Muskel, welcher sich nach unten verjüngt und unmittelbar vor dem Malleolus medialis in eine kräftige Sehne übergeht. Diese bildet über dem Malleolus eine sehnige Kappe und tritt auf die Plantarfläche des Fußes über, wo sie in die Knorpelsehne des M. flexor digit. prof. übergeht. Seine Wirkung besteht in der Beugung sämtlicher Zehen.

*M. flexor digitorum profundus* (Fig. 21 u. 22) ist während seines Verlaufes am Unterschenkel vom M. flexor digit. long. und M. soleus fast völlig bedeckt. Er entspringt vom Capitulum fibulae, der gesamten plantaren Fläche der Fibula und der gesamten Plantarfläche der Tibia,

somit den Raum zwischen Tibia und Fibula ausfüllend. Er läuft medial vom proximalen Ende des Calcaneus entlang und tritt, in eine kräftige Sehne übergehend, auf die Plantarfläche des Fußes. Seine Sehne läuft in der Rinne an der Plantarfläche des Processus medialis calcanei entlang, breitet sich dann zu einer breiten Knorpelsehne aus, welche sich in fünf kräftige Sehnen teilt. Vier von ihnen laufen, nachdem sie an der ersten Phalange die Sehnen des M. flexor digit. brev. durchbohrt, zur Phalanx III der zweiten bis fünften Zehe, die tibiale Sehne läuft zur Phalanx II des Hallux. Seine Wirkung besteht in der Beugung sämtlicher Zehen.

*M. tibialis posterior* (Fig. 21) ist eine Muskelzacke des M. flex. digit. prof., welche dieser kurz nach seinem Ursprunge abgibt. Er läuft unter dem M. flex. digit. long. an der hinteren Fläche der Tibia entlang und geht in eine kräftige Sehne über. Diese wendet sich auf die mediale Fläche der Tibia, verläuft in der Rinne hinter dem Processus tib. post. und tritt auf die Sohle des Fußes. Sie inseriert am Os cuneiforme II. Funktion: Er beugt den Fuß und supiniert ihn.

*M. poplitaeus* (Fig. 22). Er bedeckt die Kniekehle und entspringt vom Condyl. lat. fem., einige Verstärkungen von der Kapsel des Kniegelenkes erhaltend. Als kräftiges kurzes Muskelband zieht er schräg nach unten und inseriert an der medialen Fläche der Tibia unmittelbar unter dem Condylus medialis tibiae. Er beugt den Unterschenkel und rollt ihn einwärts.

## Die Muskeln der Plantarfläche des Fußes.

*M. quadratus plantae* (Fig. 21) ist vom M. flex. digit. brev. vollkommen bedeckt. Er entspringt von der lateralen Fläche des Calcaneus, verläuft als ziemlich breites Band schräg nach vorn auf der Fußsohle und inseriert an der breiten Knorpelsehne des M. flex. digit. prof. Er beugt sämtliche, am stärksten aber die erste bis dritte Zehe.

Beswick-Perrin nennt ihn M. flexor accessorius.

*Mm. lumbricales* (Fig. 21) stellen wie bei dem Vorderfuß vier kleine relativ kräftige Muskeln dar, welche aus der breiten Knorpelsehne des M. flex. digit. prof. zwischen den fünf Sehnen hervorgehen und an der Tibialseite der ersten Phalanxbasen der zweiten, dritten, vierten und fünften Zehe inserieren. Ihre Funktion ist die gleiche wie beim Vorderfuß.

### Die tieferen Sohlenmuskeln.

*M. abductor digiti minimi* (Fig. 21) ist ein ziemlich kräftiger kleiner Muskel und entspringt breit an der Basis des Metatarsus V. Am fibularen Rande desselben entlang laufend, verjüngt er sich allmählich und inseriert an dem fibularen Sesambein des Metatarsalphalangealgelenkes der fünften Zehe, welche er beugt und abduciert.

*M. flexor digiti minimi* entspringt ebenfalls an der Basis des Metatarsus V tibialwärts vom vorigen. Er inseriert am tibialen Sesam-

bein des Metatarsal-phalangealgelenkes der fünften Zehe, welche er beugt.

*M. adductor digiti minimi* entspringt an der plantaren Fläche der Basis des Metatarsus III, läuft quer über die Mm. interossei der vierten Zehe hinweg und inseriert an der tibialen Seite der Basis der Phalanx I der fünften Zehe. Diese adduciert er gegen den Hallux.

*M. abductor hallucis* (Fig. 21) ist ein relativ kräftiger Muskel an der Tibialseite der Fußsohle gelegen. Er entspringt von dem Sesambein des Cuneiforme I und inseriert an dem tibialen Sesambeine des Metatarsal-phalangealgelenkes des Hallux. Diesen beugt und abduciert er.

*M. flexor hallucis* entspringt an der Basis des Metatarsus I, inseriert am fibularen Sesambein des Metatarsal-phalangealgelenkes der ersten Zehe. Er beugt den Hallux.

*M. adductor hallucis* entspringt von der Basis des Metatarsus II, läuft quer über die Mm. interossei der zweiten Zehe hinweg und inseriert an der fibularen Seite der ersten Phalangealbasis des Hallux. Diesen adduciert er gegen die fünften Zehe.

*Mm. interrossei.* Es sind sechs vorhanden. Ihre Lage und Funktion ist genau die gleiche wie beim Vorderfuß.

Einen M. obliquus tarsi, von dem Beswick-Perrin spricht, konnte ich nicht konstatieren.

### Die Strecker des Fußes und der Zehen.

Sie sind an der vorderen und lateralen Fläche des Unterschenkels gelegen und von der Aponeurose des M. biceps fem. bedeckt.

*M. tibialis anterior* (Fig. 22 u. 24) ist ein kräftiger Muskel, welcher der lateralen Fläche der Tibia aufliegt. Er entspringt vom Condylus lateralis tibiae, vom oberen Drittel der Crista anterior und mit einigen Fasern vom oberen Drittel der Fibula. Zehenwärts laufend, verjüngt sich der Muskel, zieht unter dem Ligamentum transv. crur. hinweg und geht, auf den Fußrücken tretend, in eine kräftige Sehne über, welche an der medialen Seite der ersten Metatarsalbasis inseriert. Er beugt den Fuß dorsalwärts und supiniert ihn.

*M. extensor digitorum longus* (Fig. 24) liegt neben und caudal von dem vorigen und ist von diesem teilweis bedeckt. Er entspringt am Condylus lat. tib., bildet einen spindelförmigen Muskel, läuft unter dem Ligam. transv. crur. hinweg und tritt, sich in vier Sehnen spaltend, auf den Fußrücken. Dort zieht er unter dem Ligamentum cruciatum cruris hindurch. Die vier Sehnen trennen sich nun und laufen auf dem Rücken der zweiten, dritten, vierten und fünften Zehe entlang, an deren dritten Phalangen sie inserieren. Er streckt die zweite bis fünfte Zehe und beugt den Fuß dorsalwärts.

*M. peronaeus longus* (Fig. 24) liegt von den seitlichen Streckern am oberflächlichsten und entspringt muskulös am Capitulum fibulae. Er läuft zunächst dem M. extens. digit. long. parallel, wendet sich aber etwa in der Mitte des Unterschenkels nach caudal und geht kurz vor

dem Malleolus lateralis in eine kräftige Sehne über, welche in der Rinne an der hinteren Seite des Malleolus entlang läuft, bedeckt von der Sehne des M. peron. brev. Auf dem Fußrücken kommt diese Sehne, sich nach lateral wendend, wieder zum Vorschein und verschwindet an der lateralen Seite des Os cuboides in der Tiefe, um an der plantaren Fläche des Cuneiforme III zu inserieren. Er streckt den Fuß und proniert ihn.

*M. peronaeus brevis* (Fig. 24) ist von dem M. peron. long. in seiner oberen Hälfte vollkommen bedeckt. Er liegt an der lateralen Fläche der Fibula und entspringt fleischig an deren oberer Hälfte. Er wendet sich kurz vor dem Malleolus lateralis nach caudal und läuft, in eine kräftige Sehne übergehend, in der mehr lateral gelegenen hinteren Rinne desselben entlang. Er inseriert an der Tuberositas ossis metatarsalis V. Kurz nach seinem Ursprung gibt er nach hinten eine Muskelzacke ab, welche in eine dünne Sehne übergeht. Diese läuft vor ihm über den Malleolus lateralis hinweg, tritt auf den Fußrücken und inseriert, auf dem Zehenrücken entlang ziehend, an der Phalanx III der fünften Zehe. Diese Muskelzacke kann als *M. extensor digitorum lateralis* bezeichnet werden. Der Muskel streckt und proniert den Fuß, der M. extens. digit. lat. streckt die fünfte Zehe.

Beswick-Perrin nennt letztere Muskelzacke M. peronaeus intermedius. Nach ihm inseriert er schon an der ersten Phalanx der fünften Zehe.

*M. extensor hallucis longus* ist ein schwach entwickelter Muskel, der vom M. extens. digit. long. und M. tibial. ant. völlig bedeckt ist. Er entspringt in der Mitte der lateralen Fibularfläche, läuft parallel dem M. tibial. ant. und vereinigt sich mit diesem unter dem Ligam. transv. crur. Vorher gibt er noch zwei Sehnen ab, welche unter dem M. extens. long. auf den Fußrücken laufen und an der Basis des Metatarsus III und IV inserieren. Er streckt den Fuß.

### Muskeln des Fußrückens.

*M. extensor digitorum brevis* (Fig. 24) ist als ein platter dreieckiger Muskel auf dem Fußrücken gelegen und entspringt von der dorsalen Fläche des Corpus calcanei und Astragulus. Er läuft zehenwärts und spaltet sich auf der Mitte der Metatarsalia in vier dünne Sehnen, welche an der Fibularseite der ersten, zweiten, dritten und vierten Zehe entlang laufen und sich in den Fascien derselben verlieren. Eine kräftigere kurze Sehne gibt der Muskel noch kurz nach seinem Ursprunge in der Höhe des Astragulus ab. Sie inseriert am Cuneiforme II. Er zieht die erste bis vierte Zehe dorsal und lateralwärts.

## Schwanzmuskulatur.

Die Schwanzmuskulatur ist von einer sehnigen Scheide umgeben und entsprechend der ausgiebigen Gebrauchsfähigkeit des Schwanzes entwickelt. Sie läßt sich nach ihrer Lage und Wirkung in drei Hauptgruppen sondern.

1. die dorsalen Schwanzmuskeln
2. die ventralen Schwanzmuskeln
3. die seitlichen Schwanzmuskeln.

## 1. Die dorsalen Schwanzmuskeln.

*M. levator caudae externus* (Fig. 24 u. 27) entspringt als schlanker Muskel sehnig von den Processus accessorii des letzten Rückenwirbels und sämtlicher Lendenwirbel und ist mit den Fasern des M. multifidus verschmolzen. Er zieht nun über das Kreuzbein hinweg und läuft seitlich von den Processus mamillares am Schwanze entlang bis zur Schwanzspitze. In seinem Ursprunge ist er von der Rückenmuskulatur bedeckt, kommt, auf das Kreuzbein tretend, an die Oberfläche und erreicht hier seine größte Stärke. Am Schwanze entlang ziehend, wird er allmählich schlanker und schlanker. Er gibt 25 Muskelzacken ab, von denen jede in eine dünne Sehne übergeht. Die erste verläßt ihn in der Höhe des ersten Kreuzbeinwirbels und inseriert mit ihrer Sehne an dem Processus mamillaris des sechsten Schwanzwirbels. Muskelzacke um Muskelzacke löst sich nun ab, stets mit ihrer Sehne an dem Processus mamillaris des nächstfolgenden Schwanzwirbels inserierend. Die letzte gibt er in der Höhe des 24. Schwanzwirbels ab, welche am letzten Schwanzwirbels ineriert. Seine Funktion besteht im Heben des Schwanzes.

*M. levator caudae internus* (Fig. 24 u. 27) ist die direkte Fortsetzung des M. multifidus. Er liegt zu beiden Seiten der Mittellinie der Dorsalseite des Schwanzes und wird durch eine Anzahl kleiner Muskelbündel zusammengesetzt, die sich als ein fortlaufender Strang repräsentieren, welcher nach der Schwanzspitze zu allmählich schlanker wird. Jedes Muskelbündel entspringt vom Processus spinosus eines Wirbels und inseriert sehnig am Processus mamillaris des dritten folgenden Schwanzwirbels. Sobald die Processus spinosi nicht mehr vorhanden sind, entspringen die Muskelbündel in der Mitte der Wirbelkörper. Die Funktion besteht in der Streckung der einzelnen Wirbel.

## 2. Die ventralen Schwanzmuskeln.

*M. flexor caudae longus s. lateralis* (Fig. 24, 25 u. 26) entspringt fleischig zu beiden Seiten der Medianlinie von den ventralen Flächen der Kreuzbeinwirbelkörper und der Schwanzwirbelkörper bis zum 21. Wirbel. Er ist am Schwanze zwischen den Hypapophysen und Processus transversi gelagert und verjüngt sich stark gegen die Schwanzspitze. Er gibt 23 Muskelzacken ab, welche in feine Sehnen übergehen. Die erste verläßt ihn in der Höhe des ersten Schwanzwirbels und inseriert an der Hypapophyse des 9. Schwanzwirbels. Jede folgende Muskelzacke inseriert an der Hypapophyse des folgenden Wirbels. Die letzte Muskelzacke gibt er in der Höhe des 21. Wirbels ab. Sie inseriert am letzten Schwanzwirbel. Seine Wirkung besteht im Beugen des Schwanzes.

*M. flexor caudae brevis s. medialis* (Fig. 25 u. 26) zieht, der Medianlinie dicht anliegend, in der Mitte der Ventralseite des Schwanzes entlang. Er entspringt von den Ventralseiten der Schwanzwirbel, beim zweiten beginnend. Vom 6. Wirbel ab beginnt er sich zu segmentieren. Jedes Segment läuft in eine kurze Sehne aus. Das erste, welches sich in der Höhe des sechsten Wirbels ablöst, inseriert mit seiner Sehne an der Hypapophyse des 8. Wirbels. Das folgende an der Hypapophyse des 9. u. s. f. bis zur Schwanzspitze. Die Segmente werden nach dem Schwanzende zu natürlich immer schmäler. Funktion: er beugt die einzelnen Wirbel und kann, entsprechend seiner besseren Ausbildung gegenüber dem kurzen Strecker, eine viel stärkere Wirkung entfalten als jener.

*M. pubococcygis* (Fig. 25 u. 26) stellt ein breites dünnes Muskelband dar. Er entspringt mit kurzer flacher Sehne an der Dorsalseite der Pars posterior ossis pubis nahe der Symphyse und inseriert in der Mitte der Ventralseite des vierten Schwanzwirbelkörpers. Seine Funktion besteht im Beugen des Schwanzes.

*M. iliococcygis* (Fig. 25 u. 26) entspringt mit zwei Köpfen, und zwar der ventrale von der Eminentia iliopectinea, der dorsale kräftigere von der Spina ossis ischii. Beide vereinigen sich zu einem kräftigen Muskel, der sehnig an der Ventralfläche des fünften Schwanzwirbelkörpers inseriert. Seine Funktion besteht im Beugen des Schwanzes.

### 3. Die seitlichen Schwanzmuskeln.

*M. ischiococcygis* (Fig. 25 u. 26) liegt mehr dorsal als die vorigen und stellt einen fächerförmigen kräftigen Muskel dar. Er entspringt von der Spina ossis ischii und inseriert an den Querfortsätzen des zweiten bis sechsten Schwanzwirbels. Seine Wirkung besteht im kräftigen Abziehen des Schwanzes in ventrolateraler Richtung.

*M. abductor caudae dorsalis* (Fig. 24 u. 27) zieht als kräftiger Muskelstrang lateral vom M. levator caud. ext. am Schwanze entlang. Er entspringt von der oberen Hälfte der dorsalen Darmbeinkante, vom lateralen Kreuzbeinrande und vom Querfortsatz des ersten Schwanzwirbels. Er läuft, allmählich schlanker werdend, dorsalwärts von den Processus transversi zur Schwanzspitze. Während seines Verlaufes gibt er eine Reihe von Muskelzacken ab; die erste in der Höhe des fünften Schwanzwirbels. Sie inseriert sehnig am Querfortsatz des sechsten Wirbels, die folgende am Querfortsatz des siebenten u. s. f. Bei der Muskelzacke, welche er im Anfang des neunten Wirbels abgibt, tritt jedoch ein Umschwung ein. Sie inseriert am Processus transversus anterior des zehnten Schwanzwirbels. Dieser Modus wird von nun an bis zur Schwanzspitze beibehalten.

Man sieht also, daß, wie bei den Levatoren und Flexoren des Schwanzes auch bei diesem Muskel die Tendenz besteht, den Angriffspunkt an das vordere Ende des Wirbels zu verlegen. Seine Wirkung

besteht im Seitwärtsziehen des Schwanzes und zwar in dorsallateraler Richtung.

*Mm. intertransversarii caudae* (Fig. 24) entsprechen den gleichnamigen der Lendengegend und stellen einen zusammenhängenden Muskelstrang dar, welcher am Processus transversus des fünften Schwanzwirbels beginnt und sich, jedesmal am folgenden Querfortsatz wieder anheftend, bis zur Schwanzspitze hinzieht. Die Muskelbündel bewirken in ihrer Gesamtheit eine Abduktion des Schwanzes.

## Schlußwort.

Bevor wir nun die Resultate aus dem Tatsachenmaterial ziehen und betrachten, wie sich die Fortbewegungsorgane des Wickelbären an seine Lebensweise angepaßt haben, und welche Abweichungen sie gegenüber dem Hunde zeigen, wollen wir zunächst einen kurzen Blick auf die Biologie des Tieres werfen.

Der Wickelbär lebt in den Urwäldern Südamerikas und des Südens von Nordamerika und zwar hoch oben in den Bäumen. In den Ästen derselben springt er mit einer außerordentlichen Geschicklichkeit umher, dabei ausgiebigen Gebrauch von seinem Wickelschwanz machend. Auch seine Klettergewandtheit wird allgemein gerühmt. Er gibt, so schreibt Brehm, und das bestätigte mir auch Herr Prof. Dr. Göldi, den Affen an Klettergewandtheit fast nichts nach. Die dicksten Bäume klettert er, so sagte mir Herr Prof. Göldi, senkrecht empor und es sieht aus, als ob er seine Füße an die dicken Stämme beim Klettern gleichsam anklebt. Kommt er einmal, was jedoch selten geschieht, auf den Boden herunter oder wird er in der Gefangenschaft zu einem Leben auf ebener Erde gezwungen, so ist seine Fortbewegung dort sehr ungeschickt und unsicher. Er setzt, so berichtet Brehm, seine krumme Dachsbeine so weit nach innen, daß er den Fuß der einen Seite fast oft wirklich über den der andern hinwegheben muß. Beim Einnehmen seiner Nahrung sitzt er häufig nach Affenart auf den Hinterbeinen und frißt mit Hilfe der Vorderpfoten. Seinen Wickelschwanz benutzt er häufig zum Heranziehen von Gegenständen.

Schon die äußere Betrachtung der Extremitäten gibt uns einige Aufschlüsse, wodurch die große Klettergewandtheit des Tieres ermöglicht ist. Die einwärtsgestellten Fußsohlen befähigen das Tier wohl besonders gut, auf dünnen Ästen entlang zu klettern und zu laufen. Aber noch weitere Hilsmittel sind vorhanden. Jeder Fuß ist mit kräftigen Krallen versehen; ferner sind die elastischen Ballen, welche durch die zahlreichen Schweißdrüsen stets feucht erhalten werden können, an den Fußsohlen vorhanden. Sie befähigen den Fuß, sich an alle Unebenheiten, welche sich doch gerade bei Baumstämmen und Ästen vorfinden, anzuschmiegen. Da sich nun aber in der Mitte der Plantarfläche, besonders des Vorderfußes, eine Vertiefung befindet, welche nach Bedarf noch mehr vertieft werden kann durch einen Zug, den der M. palmaris longus externus auf die Palmaraponeurose ausübt, so kann sich der Fuß auch an seine Unterlage ansaugen. Die beiden

oberflächlichen kleinen Muskeln spielen dabei auch eine wesentliche Rolle, denn sie werden durch den M. palmaris long. ext. mitgespannt und rotieren die erste und fünfte Zehe etwas nach innen. Durch diese Vertiefung der mittleren Einwölbung, welche natürlich erst geschieht, nachdem der Fuß schon auf seiner Unterlage ruht, entsteht, da die Ränder des Fußes durch die elastischen Ballen dieselbe luftdicht abschließen, ein luftverdünnter Raum, welcher nun also den Fuß fest an seine Unterlage andrückt. Ich verweise an dieser Stelle auf die Arbeit von G. E. Dobson in den ,,Proc. Zool. Soc.“ 1876, welcher ein ähnliches Verhalten bei Hyrax nachwies. Es zeigt sich auch, daß bei Cercoleptes wie bei allen vierfüßligen Klettertieren die Vorderextremität besser für diese Zwecke ausgebildet ist als die Hinterextremität. Man sieht also schon äußerlich, daß die Füße an das Baumleben sehr gut angepaßt sind, und wohl der oponierbare Daumen, welchen die Affen besitzen, durch die Ansaugungsfähigkeit vollkommen ersetzt ist.

Vergleichen wir nun die Extremitäten des Wickelbären mit denen des Hundes, so bemerkt man schon bei oberflächlicher Betrachtung, daß wir es bei Cercoleptes mit einem primitiveren Typus zu tun haben. Er hat an Vorder- und Hinterfuß fünf gut ausgebildete Zehen und ist Sohlengänger. Der Hund hat nur am Vorderfuß fünf Zehen, wovon die erste stark reduziert ist, am Hinterfuß vier und ist Zehengänger. Dieses primitive Verhalten finden wir auch bei den Knochen und Muskeln wieder. Daneben finden sich jedoch mancherlei Anpassungserscheinungen an das Baumleben. Die hauptsächlichsten Unterschiede vom Hunde und die Anpassungserscheinungen der Knochen und Muskeln will ich im folgenden ganz kurz hervorheben.

## Osteologie.

Die Scapula ist vierseitig gegenüber einer dreiseitigen des Hundes. Der Humerus ist nach unten stark verbreitert und hat an der Vorderseite seines unteren Endes zwei Gruben, in welche bei der Beugung des Unterarmes der Processus coronoideus ulnae und das Capitulum radii hineingreifen, beim Hund ist nur eine Grube vorhanden; eine Anpassung, welche durch die häufige starke Beugung des Unterarmes hervorgerufen ist. Radius und Ulna liegen durch einen Zwischenraum getrennt nebeneinander und berühren sich nur mit ihren Enden, während sie beim Hunde sich mit ihrer gesamten Länge berühren. Diese Tatsache und die gut ausgebildeten Gelenkflächen an den Enden gestatten eine viel ausgiebigere Beweglichkeit der beiden Unterarmknochen gegeneinander, was ja auch beim Klettern unbedingt nötig ist. Eine halbe Supination ist möglich. Beim Vorderfuß deutet die stark konvexe obere Gelenkfläche des Scapholunare auf eine größere Beweglichkeit des Fußes gegen den Unterarm als dies beim Hunde der Fall ist, denn bei ihm ist diese Gelenkfläche mehr eben. Die gespreiztere Stellung der Zehen und die viel besser ausgebildeten Rollgelenke derselben als beim Hunde zeigen, daß sowohl die Zehen gegeneinander

als auch die einzelnen Phalangen untereinander viel ausgiebiger bewegt werden können als bei jenem.

Das Becken besitzt ein Charakteristikum, welches wohl bei keinem Raubtier in dem Maße zu finden ist, denn schon Giebel weist darauf hin. Es ist die stark hervortretende Crista lateralis ossis ilii, welche der Oberschenkelmuskulatur einen besonders kräftigen Ausganspunkt bietet. Der Femur zeigt keine kemerkenswerten Abweichungen gegenüber dem Hunde. Dagegen besitzt die Tibia eine auffallende Eigentümlichkeit in dem Processus tibialis posterior, welcher wohl sicher eine Anpassungserscheinung ist, dessen Bedeutung ich noch bei der Muskulatur erläutern werde. Merkwürdigerweise ist dieser Fortsatz weder von Giebel noch von Beswick-Perrin erwähnt worden. Dasselbe, was sich bei Ulna und Radius bezüglich ihrer Lage und Beweglichkeit als Abweichung gegenüber dem Hunde vorfindet, zeigt sich auch bei Tibia und Fibula. Ihre Beweglichkeit gegen einander ist jedoch bedeutend geringer als zwischen Radius und Ulna. Der Hinterfuß besitzt eine mehr nach innen abfallende, mit medianer longitudinaler Furche versehene obere Gelenkfläche des Astragulus als beim Hunde, wodurch die Drehung der Sohle nach innen bedingt ist. Ein so gut ausgebildetes Choppardsches Gelenk, welches eine Auswärts- und Einwärtsdrehung des Fußes gestattet, ist beim Hunde nicht vorhanden. Von den Zehen läßt sich dasselbe wie beim Vorderfuß sagen.

## Myologie.

Die Muskulatur läßt schon bei oberflächlicher Betrachtung ein primitiveres Verhalten als beim Hunde erkennen. und zwar durch das tiefe Ansetzen der Oberschenkelmuskulatur an den Unterschenkel, besonders bei der Hinterextremität, wodurch eine Verlängerung des Hebelarmes stattfindet. Eine Anpassungserscheinung, bedingt durch die notwendige größere Arbeitsleistung der Muskeln ist wohl die, daß dieselben viel fleischiger sind und kürzere Sehnen haben als beim Hunde.

### Vorderextremität.

Der Schultermuskulatur fehlt ein gesonderter M. teres minor, ein primitives Verhalten, welches z. B. auch der Waschbär zeigt. Die Oberarmmuskultatur besitzt als Besonderheit außer einem M. coracobrachialis brevis einen M. coracobrachialis longus, ein Verhalten, welches der Hund und selbst nahe Verwandte vom Wickelbär, wie Procyon und Nasua nicht zeigen. Bei der Unterarmmuskulatur ist die starke Entwicklung des M. palmaris longus externus, welcher nicht wie beim Hund aus dem M. flex. digit. prof. entspringt, sondern aus dem M. flex. digit. subl., hervorzuheben. Während dieser Muskel beim Hunde eine nebensächliche Rolle spielt, hat er beim Wickelbären die wichtige Aufgabe zu erfüllen, welche ich bereits erwähnte. Die kleinen Hülfsmuskeln, welche über dem Carpalgelenke aus ihm hervorgehen, sind natürlich eine ganz spezielle Anpassung, welche beim

Hunde nicht vorhanden ist. Eine Eigentümlichkeit ist die doppelte Sehnenverbindung zwischen M. flex. digit. subl. und M. flex. digit. prof. Letzterer zeigt wieder ein primitiveres Verhalten, denn er entspringt nur mit drei Köpfen, beim Hund dagegen mit fünf. Die Beuger am Unterarm sind beim Wickelbären verstärkt durch den M. abductor poll. long. et extens. poll. brev., welcher sich an der Volarfläche des Metacarpus I ansetzt, beim Hund an der Medialseite desselben. Im übrigen zeigt die Unterarmmuskulatur das, was ich bereits als allgemein erwähnte, größere Fleischmassen und kürzere Sehnen als beim Hunde. Die Muskulatur der Volarfläche des Vorderfußes ist ebenfalls viel kräftiger entwickelt als beim Hunde und so angeordnet, daß sie eine ausgibige Beugung und Spreizung besonders der beiden äußeren Zehen bewirkt.

### Hinterextremität.

Unter den äußeren Hüftmuskeln sind der M. glut. med. und M. tens. fasc. lat. viel schwächer als beim Hunde. Der M. glut. superf. und M. glut. prof. dagegen bedeutend stärker. Es besteht bei den Hüft- und Hinterbackenmuskeln die Tendenz, ihren Ursprung auch vom Schwanze zu nehmen, was beim Hunde nicht der Fall ist. Dies zeigt der M. glut. superf., M. glut. prof., M. biceps, M. semit. und M. caudof. Wir haben es hier wohl wieder mit einer Anpassungserscheinung zu tun, denn die Muskeln geben einerseits der Schwanzwurzel eine größere Festigkeit, andererseits helfen sie bei der Seitwärtsbewegung des Schwanzes. Beides ist für die Gebrauchsfähigkeit des Schwanzes als Greiforgan von großer Wichtigkeit. Diese Verhältnisse finden sich nicht einmal beim Waschbären, welcher allerdings auch keinen Wickelschwanz besitzt. Die Zweiköpfigkeit der Mm. biceps und semitendinosus ist dadurch bedingt. Der M. caudofemoralis ist viel stärker als beim Hunde und oberflächlich gelegen. Daß eine kräftige Beugung des Oberschenkels möglich ist, zeigt die gutentwickelte Adduktorengruppe, welche aus drei Mm. Adductores und einem M. pectineus besteht. Beim Hund sind die Muskeln viel schwächer und der M. pectineus fehlt ganz.

Die Unterschenkelmuskulatur läßt wiederum die größere Fleischigkeit gegenüber dem Hunde erkennen. Eine Eigentümlichkeit derselben ist ferner, daß gerade diejenigen Muskeln, welche die Supination des Fußes bewirken, besonders kräftige Sehnen besitzen. Diese Bewegung ist ja auch beim Hinterfuß zum Klettern viel notwendiger als beim Vorderfuß, der ja eben eine ausgiebige Bewegung zwischen Tibia und Fibula nicht möglich ist. So erklärt sich auch das Vorhandensein des Processus tibialis posterior. Da gerade der M. tibialis posterior im wesentlichen die Supination des Fußes bewirkt, so mußte seine Sehne bei längerer Anspannung einen kräftigen Gegenhalt haben, und so hat sich höchst wahrscheinlich dieser Fortsatz entwickelt. Ein weiterer Supinationsmuskel ist der M. flex. digit. brev., welcher zu diesem Zwecke eine seitliche Muskelzacke entwickelt hat, die an der Tuberositas ossis metatarsalis V endet. Der M. tibialis anterior hat zu gleichem Zwecke eine auffallend kräftige Sehne. Neben diesen

Anpassungsformen der Unterschenkelmuskulatur zeigt dieselbe andererseits ein primitives Verhalten und zwar 1. durch das Fehlen eines M. flex. digit. subl., welcher sich bei den höheren Raubtieren aus dem M. gastrocnemius differenziert, 2. dadurch, daß der M. ext. digit. lat. aus dem M. peron. brev. hervorgeht, während er beim Hund vollkommen selbständig ist.

Die Fußmuskulatur besitzt einen viel kräftigeren und breiteren M. quadratus plantae als der Hund; eine bedeutend stärkere Spannung der Profundussehne als beim Hunde ist dadurch möglich. Da fünf Zehen gegenüber vier beim Hunde vorhanden sind, so ist natürlich auch die tiefere Fußmuskulatur entsprechend diffenzierter.

## Der Schwanz.

Der Schwanz zeigt sowohl osteologisch wie myologisch, entsprechend seiner Eigenschaft als Wickelschwanz, erhebliche Abweichungen gegenüber dem des Hundes. Die Zahl der Schwanzwirbel, 29, übertrifft die des Hundes mit höchstens 20 bis 22 beträchtlich. Die kräftigen Hypapophysen und Processus transversi anteriores, welche sich vom sechsten Wirbel an vorfinden, sind beim Hunde in viel schwächerem Maße vorhanden. Ebenso lassen die Schwanzwirbel des Hundes nicht bis zur Spitze deutlich sämtliche Fortsätze erkennen. Das deutet alles darauf hin, daß die differenzierte Muskulatur kräftige Ansatzpunkte braucht, um die gewünschte Wirkung erzielen zu können. Sind die Levatoren des Schwanzes beim Hunde ähnlich ausgebildet, so zeigen besonders der Flexor caudae brevis und Adductor caudae dorsalis eine bedeutend höhere Differenzierung durch die vielen Muskelzacken, welche sie abgeben. Auch verlaufen sie beim Hunde nicht bis zur Schwanzspitze. Man ersieht daraus, daß gerade die Beugemuskeln und die seitlichen Beweger des Schwanzes diese differenzierte Ausbildung zeigen, weil diese beiden Funktionen für die Greiffähigkeit des Schwanzes äußerst wichtig sind. Die Mm. ilio- und pubococcygis fehlen dem Hunde. Sie sind eine Erscheinung, welche hauptsächlich dem Wickelschwanz eigentümlich ist. Sie tragen zur Beugung des Schwanzes und zur Festigung der Schwanzwurzel bei. Die Wickelschwänze der Affen weisen diese Muskeln, wie Wolff gezeigt hat, auch stets auf. Bei Cercoleptes entsprechen sie in ihrer Lage und Undifferenziertheit dem primitivsten Typus des Affenwickelschwanzes, welchen nach Wolff Hapale jacchus darstellt, jedoch sind die Muskeln viel stärker entwickelt als bei jenem. Die Extensoren und Flexoren sind hingegen so stark differenziert, daß sie mehr dem höheren Wickelschwanztypus der Affen, welchen Ateles ater darstellt, vergleichbar sind. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Wickelschwänzen der Affen besteht jedoch darin, daß die einzelnen Wirbel nicht durch dicke Knorpelscheiben voneinander getrennt sind, und daß gerade sämtliche Fortsätze der Wirbel bis zur Schwanzspitze relativ gut entwickelt und differenziert sind. Wie diese Tatsachen mit Wolffs Ansicht, welcher die dicken Zwischenknorpelscheiben und die mangelhafte Ausbildung

der Fortsätze als Charakteristika des Wickelschwanzes hinstellt, in Einklang zu bringen sind, können vielleicht vergleichend anatomische Untersuchungen mit Wickelschwänzen anderer Säugetiergruppen zeigen.

Ich hoffe, daß es mir gelungen ist, die Hauptanpassungserscheinungen an das Baumleben und die Unterschiede der Fortbewegungsorgane des Wickelbären gegenüber dem Hunde hervorzuheben. Es ließen sich diese Tatsachen natürlich noch bis in weitere Einzelheiten verfolgen.

## Literaturverzeichnis.


**Allen, M. D.** The Muscles of the Limbs of the Raccoon (Procyon Lotor). Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1882.

**Beswick-Perrin, J.** On the Myology of the Limbs of the Kinkajou. Proc. Zool. Soc. London 1871.

**Brehms** Tierleben II. Band.

**Bronn, H. G.** Klassen und Ordnungen des Tierreiches. C. G. Giebel: Die Säugetiere. Leipzig 1855. W. Leche: Mamalia I. Leipzig 1879—1900.

**Cuvier, H.** Le Règne Animal. Paris 1829. II. Aufl.

**Dobson, G. E.** On peculiar Structures in the Feet of Mammals. Proc. Zool. Soc. London 1876. No. XXVIII.

**Ellenberger-Baum.** Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin 1906.

Derselbe. Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin 1891.

**Garrod, A. H.** Notes on the Anatomie of the Binturong. Proc. Zool. Soc. London 1878.

**Haack, K.** Vergleichende Untersuchungen über die Muskulatur der Gliedmaßen und des Stammes bei der Katze, des Hasen und Kaninchens. Inaug.-Dissert. d. vet. med F. Bern 1903.

**Heitzmann, C.** Desc. und topogr. Anat. d. Menschen. Wien.

**Huet.** Note sur les Carnassiers du genre Bassaricyon. Nouv. Arch. d. Muséum d. hist. nat. Paris 2. sér. tom 5 1883.

**Linné-Gmelin.** Systema naturae. 13. Aufl. Leipzig 1788.

**Milne-Edwards.** Leçons sur la physiol. et l'anat. comparée. Paris 1857—1881.

**Mivart, St. G.** The cat. London 1881.

**Oken.** Allgemeine Naturgeschichte. Stuttgart 1833—1842.

**Owen.** On the anatomy of the Kinkajou. Proc. Zool. Soc. London 1835.

**Schlaginhaufen, O.** Das Hautleistensystem der Primatenplanta. Morph. Jahrb. Bd. XXXIII H. 4 und Bd. XXXIV H. 1.

**Schreber.** Säugetiere. IV. Bd. Erlangen 1775—1855.
**Thomas.** On Mammals from Ecuador. Proc. Zool. Soc. London 1880.
**Wiedersheim, R.** Vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1906.
**Winge.** Jordfundne og nu levende Roovdyr. Kjöbenhavn 1895.
**Wolff, J.** Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Schwanzmuskulatur von Hapale jacchus, Cebus macrocephalus und Atetes ater. Inaug.-Diss. d. phil. F. Bern 1908.

---

## Tafelerklärung.

Sämtliche Figuren beziehen sich auf Cercoleptes caudivolvulus.

Fig. 1, 2 und 19—27 sind in natürlicher Grösse nach einem jugendlichen Tier gezeichnet.

Fig. 3—18 stellen die Knochen eines ausgewachsenen Tieres in natürlicher Größe dar.

Fig. 28 u. 29 sind Photographien von dem ausgewachsenen Tier.

### Tafel IV.

Fig. 1. Rechte Vorderpfote
- Edb. = Endballen
- r. M. = radialer Metacarpalphalangealballen
- r. C. = radialer Carpalballen
- u. M. = ulnarer Metacarpalphalangealballen
- u. C. = ulnarer Carpalballen.

Fig. 2. Rechte Hinterpfote
- Edb. = Endballen
- t. M. = tibialer Metatarsalphalangealballen
- f. M. = fibularer Metatarsalphalangealballen

Fig. 3. Linke Scapula (von außen)
- F. i. = Fossa infraspinata
- M. v. = Margo vertebralis
- S. s. = Spina scapulae
- F. s. = Fossa supraspinata
- M. s. = Margo superior.
- I. s. = Incisura suprascapul.
- P. c. = Processus coracoideus
- A. = Acromion
- C. g. = Cavitas glenoidalis
- M. t. = Metacromion
- M. a. = Margo axillaris.

Fig. 4. Linker Humerus (von vorn).

Fig. 5. Linker Humerus (von hinten).
- C. h. = Caput humeri
- T. m. = Tuberculum minus
- T. mj. = Tuberculum majus
- S. i. = Sulcus intertubercularis
- C. b. = Crista brachialis
- C. d. = Crista deltoidea
- C. c. i. = Crista condyloidea interna
- F. e. = Foramen entepicondyleum
- C. c. e. = Crista condyloidea externa
- F. c. = Fossa coronoidea
- F. r. = Fossa radii
- E. i. = Epicondylus internus
- E. e. = Epicondylus externus
- F. v. = Fossa olecrani
- T. = Trochlea
- C. = Capitulum

Fig. 6. Linker Radius (von vorn).

Fig. 7. Linker Radius (von hinten).
- C. = Capitulum
- C. r. = Collum radii

T. r. = Tuberositas radii
F. a. u. = Facies articularis ulnaris
P. st. = Processus styloideus

Fig. 8. Linke Ulna (von vorn).

Fig. 9. Linke Ulna (von der Radialseite).

O. = Olecranon
I. s. = Incisura semilunaris
I. r. = Incisura radialis
P. c. = Processus coronoideus
T. u. = Tuberositas ulnae
C. a. = Circumferentia articularis
P. st. = Processus styloideus

Fig. 10. Linker Vorderfuß (von der Dorsalseite).

Fig. 11. Linker Vorderfuß (von der Volarseite).

o. c. = os cuneiforme
o. sc. = os scapholunare
o. t. = os trapezoides
o. tr. = os trapezium
o. p. = os pisiforme
o. m. = os magnum
o. u. = os unciforme
o. s. = os sesamoid
o. mt. = os metacarpus
os. ss. = ossa sesamoidea
P. I. II. III. = Phalanx I. II. III.

Fig. 12. Rechtes Os coxae (von außen).

P. d. = Pars dorsalis ossis ischii
P. v. = Pars ventralis ossis ischii
T. i. = Tuber ischiadicum
P. p. = Pars posterior ossis pubis
S. y. = Symphyse
P. a. = Pars anterior ossis pubis
E. il. = Eminentia iliopectinea
F. a. = Fossa acetabuli
E. ilp. = Eminentia iliopubica
C. l. = Crista lateralis
C. r. = Crista ossis ilii
F. l. = Facies lunata
Sp. = Spina ossis ischii
il. = Os ilium
i. = Os ischium
p. = Os pubis.

Fig. 13. Rechter Femur (von vorn).

Fig. 14. Rechter Femur (von hinten).

T. mj. = Trochanter major
F. c. = Fovea capitis
C. f. = Caput femoris
Co. f. = Collum femoris
T. m. = Trochanter minor
F. tr. = Fossa trochanterica
C. i. p. = Crista intertrochanterica posterior
T. t. = Trochanter tertius
L. as. = Linea aspera
C. l. = Condylus lateralis
C. m. = Condylus medialis
T. l. = Tuberositas lateralis
T. m. = Tuberositas medialis
F. pt. = Fossa patellaris
P. p. = Planum popliteum
F. it. = Fossa intercondyloidea

## Tafel V.

Fig. 15. Rechte Tibia u. Fibula (von vorn).

Fig. 16. Rechte Tibia u. Fibula (von hinten).

C. l. = Condylus lateralis
C. m. = Condylus medialis
T. l. = Tuberositas lateralis
T. m. = Tuberositas medialis
T. t. = Tuberositas tibiae
C. f. = Capitulum fibulae
C. a. = Crista anterior
E. i. = Eminentia intercondyloidea
F. i. p. = Fossa intercondyloidea posterior
M. l. = Malleolus lateralis
M. m. = Malleolus medialis
P. t. p. = Processus tibialis posterior
F. a. i. = Facies articularis inferior.

Fig. 17. Rechter Hinterfuß (von der Dorsalseite).

Fig. 18. Rechter Hinterfuß (von der Plantarseite).

o. c. = os calcaneum
T. ca. = Tuberositas calcanei
F. m. l. = Facies malleolaris lateralis
Tr. = Trochlea

o. as. = os astragulum
P. l. c. = Processus lateralis calcanei
P. m. c. = Processus medialis calcanei
o. cb. = os cuboides
o. n. = os naviculare
T. m. V = Tuberositas ossis metatarsalis V.
o. cn. I. II. III. = os cuneiforme I. II. III.
o. mt. = os metatarsus
os. ss. = ossa sesamoidea
P. I. II. III. = Phalanx I. II. III.

Fig. 19. Muskeln der linken Vorderextremität (äußere Seite).

s. sp. = M. supraspinatus
i. sp. = M. infraspinatus
d.' = M. deltoideus (Pars acromialis)
d.'' = M. deltoideus (Pars scapularis)
t. m. = M. teres major
l. d. = M. latissimus dorsi
cl. = M. clavicularis
br. = M. brachialis
a. l. = M. anconeus longus
a. lat. = M. anconeus lateralis
t. f. a. = M. tensor fasciae antibrachii
b. = M. brachioradialis
e. c. = M. extensor carpi radialis longus
e. c. b. = M. extensor carpi radialis brevis
a. p. = M. abductor pollic. long. et extensor pollic. brevis
e. I. II. = M. extensor digiti I. II.
e. c. u. = M. extensor carpi ulnaris
e. III. IV. V. = M. extensor digiti III. IV. V.
e. d. c. = M. extensor digit. communis
L. c. d. = Ligam. carpi dorsale
a. d. V. = M. abductor digiti V.

Fig. 20. Muskeln d. linken Vorderextremität (innere Seite).

cl. = M. clavicularis
p. s. = M. pectoralis superficialis
p. p. = M. pectoralis profundus
t. f. a. = tensor fasciae antibrachii
a. m. = M. anconeus medius
p. l. i. = M. palmaris longus internus
p. l. e. = palmaris longus externus
f. c. r. = M. flexor carpi radialis
f. d. s. = M. flexor digit. sublimis
c. u. = M. carpi ulnaris
a. V. = M. abductor dig. V
X. = Muskelfasern zum dig. V
y. = Muskelfasern zum Pollex
a. p. = M. abductor pollicis
p. t. = M. pronator teres
brd. = M. brachioradialis
c. l. = M. coracobrachialis longus
br. = M. brachialis
b. = M. biceps

Fig. 21. Hinterfuß, plantare Fläche. M. fl. d. b. ist durchschnitten u. nach lateral resp. nach vorn umgeschlagen.

fl. d. b. = M. flexor digit. brevis
fl. d. p. = M. flexor digit. profundus
fl. d. l. = M. flexor digit. longus
g. p. = M. quadrat. plantae
t. p. = M. tibialis posterior
a. d. m. = M. abductor digiti minimi
a. h. = M. abductor hallucis
lm. = Mm. lumbricales

**Tafel VI.**

Fig. 22. Linke Hinterextremität von medial: die Mm. semitend. u. gracilis sind nach rechts umgeschlagen.

M. s. = M. sartorius
a. m. = M. adductor magnus
sm. = M. semimembranosus
st. = M. semitendinosus
p. = M. poplitaeus
gr. = M. gracilis
g. { l. k. / m. k. } = M. gastrocnemius, lateraler Kopf, medialer Kopf
s. = M. soleus

fl. d. l. = M. flexor digit. longus
fl. d. p. = M. flexor digit. profundus
fl. d. br. = M. flexor digit. brevis
t. a. = M. tibialis anterior
T. = Tibia

Fig. 23. Linke Vorderextremität. (Innere Seite, tiefere Muskelschicht)

s. = M. subscapularis
t. m. = M. teres major
c. b. = M. coracobrachialis brevis
c. l. = M. coracobrachialis longus
l. d. = M. latissimus dorsi
a. p. = M. anconeus posterior
fl. d. s. = M. flexor digit. sublimis
a. l. = M. anconeus longus
t. f. a. = M. tensor fasciae antibrachii
f. c. u. = M. flexor carpi ulnaris
f. d. p. = M. flexor digit. profundus
f. V. = M. flexor digit. V
a. V. = M. abductor digit. V
lm. = Mm. lumbricales
f. pb. = M. flexor pollicis brevis
a. pl. = M. abductor pollicis
p. t. = M. pronator teres
brd. = M. brachioradialis
fl. c. r. = M. flexor carpi radialis
a. m. = M. anconeus medialis
b. = M. biceps
p. s. = M. pectoralis superficialis
p. p. = M. pectoralis profundus

Fig. 24. Muskeln der linken Hinterextremität (äußere Seite) u. des Schwanzes von der Seite. Der M. tensor fasciae latae ist entfernt

M. sart. = M. sartorius
M. r. f. = M. rectus femoris
M. gl. m. = M. gluteus medius
M. v. l. = M. vastus lateralis
M. gl. s. = M. glutaeus superficialis
M. c. f. = M. caudofemoralis
M. b. f. = M. biceps femoris
M. s. t. = M. semitendinosus
t. a. = M. tibialis anterior
e. d. l. = M. extensor dig. long.
e. d. b. = M. extensor dig. brevis
Lt. = Ligamentum transvers. cruris
g. = M. gastrocnemius
q. p. = M. quadratus plantae
α. = Sehne des M. perron. longus
β. = Sehne des M. perron. brevis
γ. = Sehne des M. extensor digit. lateral
it. = M. intertransversarius
fl. c. l. = M. flexor caudae longus
a. c. = M. abductor caudae
l. c. e. = M. levator caudae externus
l. c. i. = M. levator caudae internus

Fig. 25. Tiefere ventrale Schwanz- u. innere Beckenmuskeln

ilc. = M. iliococcygis (hochgeschlagen)
pb. = M. pubococcygis
st. = M. semitendinosus
is. = M. ischiococcygis
fl. c. l. = M. flexor caudae longus
g. p. = gluteus profundus
fl. c. b. = M. flexor caudae brevis
o. it. = M. obturator internus
S. = Symphyse

## Tafel VII.

Fig. 26. Ventrale Schwanzmuskulatur u. mediale Oberschenkelmuskulatur

ic. = M. iliococcygis
pb. = M. pubococcygis
is. = M. ischiococcygis
il. = M. iliopsoas
x. = Sehne des M. psoas minor
s. = M. sartorius
gr. = M. gracilis
sm. = M. semimembranosus
st. I. = M. semitendinosus I. Kopf
st. II = M. semitendinosus II. Kopf
cf. = M. caudofemoralis
fl. c. l. = M. flexor caudae longus
fl. c. b. = M. flexor caudae brevis

**Tafel VIII.**

Fig. 27. Dorsale Schwanzmuskulatur. Der M. tensor fasciae latae ist entfernt.

a. c. d. = M. abductor caudae dorsal.
l. c. e. = M. levator caudae externus
l. c. i. = M. levator caudae internus

**Tafel IX.**

Fig. 28. Caudales Ende der Wirbelsäule (v. dorsal)

1. Lw. = 1. Lendenwirbel
P. m. = Processus mamillaris
P. a. p. = Processus articularis posterior
P. t. = Processus transversus
F. s. = Foramen sacralis
o. s. = os sacrum
C. s. l. = Crista sacralis lateralis
1. Sw. = 1. Schwanzwirbel
P. t. a. = Processus transversus anterior
P. tr. = Processus transversus

Fig. 29. Caudales Ende der Wirbelsäule (v. d. Seite)

P. sp. = Processus spinosus
P. ac. = Processus accessorius
F. a. s. = Facies auricularis ossis sacri
H. = Hypapophyse